

**PENGEMBANGAN MEDIA BUKU *POP-UP* BERDIFERENSIASI UNTUK  
MENDUKUNG KEMAMPUAN VISUAL PESERTA DIDIK MELALUI  
PENDEKATAN STEAM MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

**SKRIPSI**

**OLEH  
ZAHROTUR RIF'AH  
NIM. 210108110009**



**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

**2025**

**LEMBAR LOGO**



**PENGEMBANGAN MEDIA BUKU *POP-UP* BERDIFERENSIASI UNTUK  
MENDUKUNG KEMAMPUAN VISUAL PESERTA DIDIK MELALUI  
PENDEKATAN STEAM MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada  
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana**

**Oleh  
Zahrotur Rif'ah  
NIM. 210108110009**



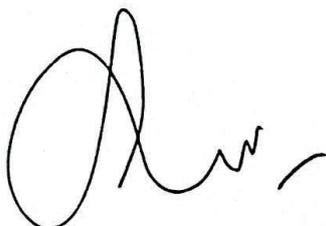
**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

**2025**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “Pengembangan Media Buku *Pop-up* Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar” oleh Zahrotur Rifah ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke sidang ujian skripsi pada tanggal 4 Juni 2025.

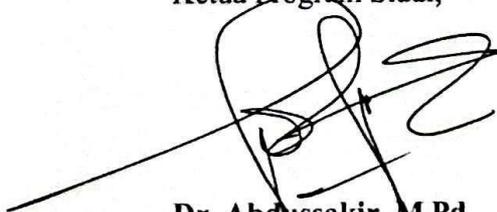
Pembimbing,



**Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd**  
NIP. 196305021987031005

Mengetahui,

Ketua Program Studi,

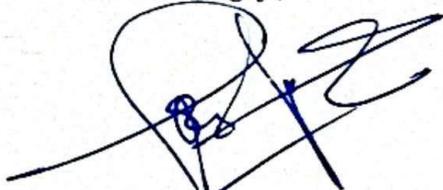


**Dr. Abdussakir, M.Pd**  
NIP. 197510062003121001

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengembangan Media Buku *Pop-up* Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar” oleh Zahrotur Rif’ah ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal 25 Juni 2025.

Dewan Penguji,



Dr. Abdusakir, M.Pd

NIP. 19751006 200312 1 001

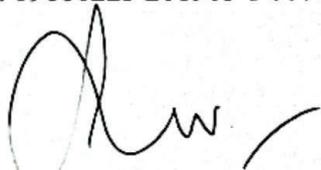
Ketua



Ibrahim Sani Ali Manggala, M.Pd

NIP. 19861223 201903 1 007

Penguji



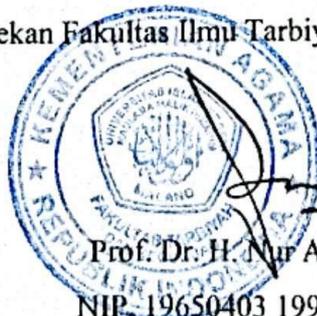
Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd

NIP. 19630502 198703 1 005

Sekretaris

Mengesahkan

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan,



Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd.

NIP. 19650403 199803 1 002

## NOTA DINAS PEMBIMBING

Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd

Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas  
Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

---

---

### NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi Zahrotur Rif'ah

Malang, 4 Juni 2025

Lamp : 3 (Tiga) Eksemplar

Yang terhormat,

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)

di Malang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Setelah melakukan beberapa kali bimbingan, baik dari segi isi, bahasa maupun teknik penulisan, dan setelah membaca skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Zahrotur Rif'ah

NIM : 210108110009

Program Studi : Tadris Matematika

Judul Skripsi : Pengembangan Media Buku *Pop-up* Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar

maka selaku pembimbing, kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah layak diajukan untuk diujikan. Demikian, mohon dimaklumi adanya.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing



**Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd**

NIP. 196305021987031005

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahrotur Rif'ah  
NIM : 210108110009  
Program Studi : Tadris Matematika  
Judul Skripsi : Pengembangan Media Buku *Pop-up* Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini merupakan karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya yang telah ditulis atau diterbitkan orang lain. Adapun pendapat atau temuan orang lain dalam tugas skripsi ini dikutip atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah dan dicantumkan dalam daftar rujukan. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi ini terdapat plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Malang, 4 Juni 2025

Hormat saya,

A 10000 Indonesian postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METRA TEMPEL', and '06D9AAKX038165309'.

Zahrotur Rif'ah

NIM. 210108110009

## **LEMBAR MOTO**

“Setelah kamu belajar membaca, kamu akan selamanya merdeka.”

Frederick Douglass

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Dengan rahmat Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang, skripsi ini peneliti persembahkan kepada:

1. Kedua orangtua tercinta, Ayahanda Moh. Nur Fuad dan Ibunda Sri Wahyuni.
2. Adik Abdullah Hafidz dan Muhammad Zabib Alawy.

yang selalu menjadi motivator dalam kehidupan peneliti serta tidak bosan memberikan doa dan dukungan sehingga peneliti dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia Nya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Buku *Pop-up* Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar”. Shalawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Rasulullah yang telah membimbing manusia dari kegelapan menuju kehidupan yang terang benderang dengan *dinul Islam*.

Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana di Program Studi Tadris Matematika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, sehingga peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi tingginya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A. selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd. selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd. selaku ketua Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan ilmu, bimbingan, dan arahan hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Dimas Femy Sasongko, M.Pd. dan Muhammad Islahul Mukmin, M.Si., M.Pd. selaku validator ahli yang telah memberikan masukan guna perbaikan media yang dikembangkan oleh peneliti.
6. Nur Hamidah, S.Pd. dan Muhammad Hanan, S.T., S.Pd. selaku narasumber dan validator praktisi yang telah memberikan saran dalam pengembangan media pembelajaran yang relevan dengan kondisi peserta didik kelas VIII di MTs Al-Mukarromin Gresik.

7. Segenap keluarga besar MTs Al-Mukarromin Gresik yang telah memberikan izin, dukungan, dan bantuan selama proses penelitian berlangsung di sekolah tersebut.
8. Segenap guru dan pendidik yang telah membimbing peneliti di Raudhatul Athfal (RA), Taman Pendidikan al-Qur'an (TPQ), Madrasah Diniyah, Madrasah Ibtidaiyah (MI), Madrasah Tsanawiyah (MTs), Madrasah Aliyah (MAN), pondok pesantren, hingga perguruan tinggi di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Terima kasih atas segala ilmu, keteladanan, dan doa yang menjadi penerang dalam perjalanan panjang menuntut ilmu ini.
9. Seluruh mahasiswa Program Studi Tadris Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang angkatan 2021, teman-teman di HTQ UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Permagres UIN Malang, teman sekelas ICP, Utin Ma'rifatul Hikmah, Rafidah Zulfa, dan yang tidak pernah bosan yaitu Yonanda Kumala Nasrilia, Ajril Akmal, Ahmad Zain D. S. serta Rizkiyatul Amaliyah. Yang selalu kebersamai peneliti hingga tugas akhir ini terselesaikan.
10. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, namun telah memberikan bantuan dan dukungan dalam bentuk apa pun.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak utamanya bagi peneliti.

Malang, Juni 2025

Peneliti

## DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL	
LEMBAR LOGO	
LEMBAR PENGAJUAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
NOTA DINAS PEMBIMBING	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
LEMBAR MOTO	
LEMBAR PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
ABSTRAK .....	xviii
ABSTRACT .....	xix
ملخص .....	xx
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN .....	xxi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Pengembangan .....	6
D. Manfaat Pengembangan .....	6
E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	7
F. Ruang Lingkup Pengembangan .....	9
G. Spesifikasi Produk .....	9
H. Orisinalitas Penelitian .....	10
I. Definisi Istilah .....	13
J. Sistematika Penulisan .....	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	16
A. Kajian Teori .....	16

B. Perspektif Teori dalam Islam .....	34
C. Kerangka Berpikir .....	36
BAB III METODE PENELITIAN .....	38
A. Jenis Penelitian .....	38
B. Model Pengembangan .....	38
C. Prosedur Pengembangan .....	39
D. Uji Produk .....	46
E. Jenis Data .....	47
F. Instrumen Pengumpulan Data .....	48
G. Teknik Pengumpulan Data .....	56
H. Analisis Data .....	57
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN .....	61
A. Proses Pengembangan .....	61
B. Penyajian dan Analisis Data Uji Produk .....	103
BAB V PEMBAHASAN .....	121
A. Analisis Proses Pengembangan Media Buku <i>Pop-up</i> yang Valid, Praktis, dan Menarik .....	121
B. Analisis Efektivitas Media Buku <i>Pop-up</i> dalam Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar .....	130
BAB VI PENUTUP .....	133
A. Simpulan .....	133
B. Saran .....	135
DAFTAR RUJUKAN .....	137
LAMPIRAN .....	144
RIWAYAT HIDUP .....	210

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian .....	11
Tabel 2.1 Indikator Penilaian Karakteristik Level Kemampuan Visual .....	24
Tabel 2.2 Sintaks STEAM dalam Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar dengan Media Buku <i>Pop-up</i> .....	31
Tabel 2.3 Keterkaitan STEAM dengan Indikator Level Kemampuan Visual ....	33
Tabel 3.1 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Pra-Penelitian .....	49
Tabel 3.2 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Analisis Kebutuhan .....	49
Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Observasi .....	50
Tabel 3.4 Kisi-kisi Lembar Validasi Aspek Media .....	52
Tabel 3.5 Kisi-kisi Lembar Validasi Aspek Materi .....	52
Tabel 3.6 Kisi-kisi Lembar Validasi Aspek Bahasa .....	53
Tabel 3.7 Kisi-kisi Lembar Validasi Aspek Pembelajaran .....	53
Tabel 3.8 Kisi-kisi Angket Kemenarikan Peserta Didik .....	54
Tabel 3.9 Kisi-kisi Angket Kepraktisan Peserta Didik .....	55
Tabel 3.10 Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	56
Tabel 3.11 Kriteria Penskoran Instrumen Kuantitatif .....	58
Tabel 3.12 Pedoman Kualifikasi Validitas, Kepraktisan, dan Kemenarikan ....	59
Tabel 3.13 Kriteria Gain Ternormalisasi .....	60
Tabel 4.1 Capaian Pembelajaran (CP) .....	75
Tabel 4.2 <i>Storyboard</i> Buku <i>Pop-up</i> .....	79
Tabel 4.3 Hasil Penilaian oleh Ahli .....	90
Tabel 4.4 Revisi Produk dari Ahli Media .....	93
Tabel 4.5 Revisi Produk dari Ahli Materi .....	95
Tabel 4.6 Revisi Produk dari Ahli Bahasa .....	97
Tabel 4.7 Revisi Produk dari Ahli Pembelajaran .....	98
Tabel 4.8 Revisi Produk dari Praktisi .....	99
Tabel 4.9 Penilaian Validasi Ahli Media .....	104
Tabel 4.10 Kritik dan Saran Media oleh Ahli Media .....	105
Tabel 4.11 Penilaian Validasi Ahli Materi .....	106

Tabel 4.12 Penilaian Validasi Ahli Bahasa .....	107
Tabel 4.13 Penilaian Validasi Ahli Pembelajaran .....	108
Tabel 4.14 Kritik dan Saran Media oleh Ahli Pembelajaran .....	109
Tabel 4.15 Penilaian Validasi Praktisi .....	110
Tabel 4.16 Kritik dan Saran Media pada Aspek Media oleh Praktisi .....	111
Tabel 4.17 Kritik dan Saran Media pada Aspek Bahasa oleh Praktisi .....	112
Tabel 4.18 Kritik dan Saran Media pada Aspek Pembelajaran oleh Praktisi .....	113
Tabel 4.19 Penilaian Validasi Ahli Instrumen Respons Peserta Didik .....	114
Tabel 4.20 Penilaian Validasi Ahli Instrumen Tes .....	115
Tabel 4.21 Penilaian Kepraktisan dari Respons Peserta Didik .....	117
Tabel 4.22 Penilaian Kemenarikan dari Respons Peserta Didik .....	117
Tabel 4.23 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	119
Tabel 4.24 Analisis <i>N-gain</i> Hasil Tes Kemampuan Visual .....	119
Tabel 4.25 Persentase Kualifikasi <i>N-gain</i> Kemampuan Visual Peserta Didik .....	120

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir .....	37
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan .....	45
Gambar 4.1 Proses Uji Coba Teknik <i>Pop-up</i> .....	83
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Sampul Buku <i>Pop-up</i> .....	85
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Deskripsi Buku <i>Pop-up</i> .....	85
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Apersepsi .....	86
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Materi dengan <i>Worksheet</i> .....	87
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Materi dengan Jaring-jaring BRSD .....	88
Gambar 4.7 Tampilan Halaman <i>Pop-up</i> BRSD .....	88
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Ayo Mencoba 1, 2, 3, dan 4 .....	89
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Mengingat Kembali .....	90

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian .....	143
Lampiran 2 Surat Permohonan Validator Aspek Media dan Pembelajaran .....	144
Lampiran 3 Surat Permohonan Validator Aspek Materi dan Bahasa .....	145
Lampiran 4 Hasil Tes Identifikasi Gaya Belajar .....	146
Lampiran 5 Cetakan Desain <i>Pop-up</i> Bangun Limas, Prisma, Balok dan Kubus .....	149
Lampiran 6 Modul Ajar .....	150
Lampiran 7 Angket Respons Peserta Didik Sebelum dan Setelah Revisi .....	156
Lampiran 8 Instrumen Tes Sebelum dan Setelah Revisi .....	158
Lampiran 9 Kisi-kisi, Pembahasan, Serta Pedoman Penilaian Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	159
Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Media .....	168
Lampiran 11 Hasil Validasi Ahli Materi .....	171
Lampiran 12 Hasil Validasi Ahli Bahasa .....	174
Lampiran 13 Hasil Validasi Ahli Pembelajaran .....	177
Lampiran 14 Hasil Validasi Ahli Instrumen Respons Peserta Didik .....	180
Lampiran 15 Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes Kemampuan Visual .....	183
Lampiran 16 Hasil Respons Peserta Didik Tentang Kepraktisan dan Kemenarikan Media .....	186
Lampiran 17 Pretest dan Posttest Peserta Didik .....	188
Lampiran 18 Hasil Analisis <i>N-gain</i> .....	189
Lampiran 19 Produk Buku <i>Pop-up</i> .....	190
Lampiran 20 Surat Keterangan Selesai Penelitian .....	205
Lampiran 21 Dokumentasi Penelitian .....	206

## ABSTRAK

Rif'ah, Zahrotur. 2025. *Pengembangan Media Buku Pop-up Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar*, Skripsi, Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Skripsi: Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd.

**Kata Kunci:** Bangun Ruang Sisi Datar, Buku *Pop-up*, Kemampuan Visual, Pengembangan Media Pembelajaran, STEAM

Rendahnya kemampuan visual peserta didik terhadap materi geometri bangun ruang serta berbagai hambatan yang terjadi di tingkat SLTP masih menjadi tantangan dalam proses pembelajaran matematika. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik, salah satunya melalui pengembangan media buku *pop-up* yang dapat memfasilitasi berbagai gaya belajar. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media buku *pop-up* berbasis pendekatan STEAM untuk mendukung kemampuan visual pada materi bangun ruang sisi datar sebagai untuk peserta didik kelas VIII serta menguji validitas, kepraktisan, kemenarikan, dan keefektifannya dalam pembelajaran.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE (*Analyze, Design Develop, Implement, dan Evaluate*). Penelitian dilakukan di salah satu Madrasah Tsanawiyah di Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data pedoman wawancara, pedoman observasi, lembar validasi, angket respons peserta didik, tes *pretest* dan *posttest*. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik wawancara, observasi, validasi, angket dan tes. Pengecekan keabsahan data dilakukan dengan triangulasi teknik yang terdiri atas observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan media buku *pop-up* yang dikembangkan memperoleh tingkat validitas oleh ahli media sebesar 98%, ahli materi 91,11%, ahli bahasa 92,5%, ahli pembelajaran 97,78%, dan praktisi 99,44%. Respons peserta didik terhadap media setelah uji coba lapangan juga sangat positif, dengan tingkat kepraktisan 91,88% (sangat praktis) dan kemenarikan 94,38% (sangat menarik). Uji efektivitas menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan nilai *N-gain* sebesar 45,94% (kategori sedang). Dengan demikian, media buku *pop-up* yang dikembangkan valid, praktis, menarik dan efektif untuk mendukung kemampuan visual peserta didik.

## ABSTRACT

Rif'ah, Zahrotur. 2025. *The Development of a Differentiated Pop-up Book Medium to Support Students's Visual Ability through the STEAM Approach on the Topic of Three-Dimensional Geometric Shapes with Flat Surfaces*. Undergraduate Thesis, Mathematics Education Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Thesis Advisor: Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd.

**Keywords:** Three-Dimensional Shapes with Flat Surfaces, *Pop-up* Book, Visual Ability, Learning Media Development, STEAM

The low level of students' visual ability regarding three-dimensional geometry material, along with various obstacles occurring at the junior high school level, remains a challenge in the mathematics learning process. Therefore, innovative learning media are needed to enhance student engagement and understanding, one of which is through the development of *pop-up* book media that can accommodate various learning styles. This study aims to develop a *pop-up* book medium based on the STEAM approach to support visual abilities in the topic of three-dimensional shapes with flat surfaces for Grade VIII students, as well as to test its validity, practicality, attractiveness, and effectiveness in learning.

This study is a Research and Development (R&D) study using the ADDIE model (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate). The research was conducted in one of the Madrasah Tsanawiyah (Islamic Junior High Schools) in Gresik Regency, East Java Province. The instruments used in this study consisted of interview guidelines, observation sheets, validation sheets, student response questionnaires, pretest and posttest questions. Data collection techniques included interviews, observations, validation, questionnaires, and tests. The data validity was ensured through triangulation techniques, consisting of observation, interviews, and documentation.

The results of the study show that the developed *pop-up* book medium achieved high levels of validity: 98% from media experts, 91.11% from subject matter experts, 92.5% from language experts, 97.78% from instructional experts, and 99.44% from practitioners. Student responses after the field trial were also very positive, with a practicality level of 91.88% (categorized as very practical) and an attractiveness level of 94.38% (categorized as very attractive). Effectiveness testing showed an increase in learning outcomes with an N-gain score of 45.94% (moderate category). Therefore, the developed *pop-up* book medium is valid, practical, attractive, and effective in supporting students' visual abilities.

## ملخص

رفعة، زهرة. ٢٠٢٥. تطوير وسيلة تعليمية على شكل كتاب منبثق متنوع لدعم القدرة البصرية للمتعلمين من خلال مدخل STEAM في مادة المجسمات ذات الأسطح المستوية. بحث تخرج، برنامج تدريس الرياضيات، كلية علوم التربية والتدريب، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانغ. المشرف الأكاديمي: د. الإمام سوجاروا، الماجستير في التربية.

الكلمات المفتاحية: المجسمات ذات الأسطح المستوية، الكتاب المنبثق، القدرة البصرية، تطوير الوسائل التعليمية، STEAM

تُعدّ ضعف القدرة البصرية لدى المتعلمين في موضوع الهندسة الفراغية، بالإضافة إلى التحديات المتنوعة التي تواجه طلاب المرحلة المتوسطة، من أبرز العقبات في عملية تعليم الرياضيات. لذلك، هناك حاجة إلى وسيلة تعليمية مبتكرة تعزز تفاعل المتعلمين وفهمهم، ومن بينها تطوير وسيلة تعليمية على شكل كتاب منبثق يمكنه تلبية أنماط التعلم المختلفة. يهدف هذا البحث إلى تطوير وسيلة تعليمية على شكل كتاب منبثق قائم على مدخل STEAM لتعزيز القدرة البصرية في موضوع المجسمات ذات الأسطح المستوية لطلاب الصف الثامن، بالإضافة إلى اختبار مدى صلاحيتها، وسهولة استخدامها، وجاذبيتها، وفعاليتها في التعليم.

يُعدّ هذا البحث من نوع البحث والتطوير (Research and Development) باستخدام نموذج ADDIE (التحليل، التصميم، التطوير، التطبيق، والتقييم). وقد أُجري البحث في إحدى مدارس "مدرسة متوسطة إسلامية" في محافظة غريسيك، بإقليم جاوة الشرقية. استخدمت أدوات متنوعة لجمع البيانات، منها: دليل المقابلة، استمارة الملاحظة، استمارة التحقق من الصلاحية، استبيان استجابة المتعلمين، واختبار قبلي وبعدي. وتم التحقق من صحة البيانات باستخدام تقنيات التثليث المتمثلة في الملاحظة، والمقابلة، والتوثيق.

أظهرت نتائج البحث أن الوسيلة التعليمية المطورة حصلت على نسبة صلاحية بلغت ٩٨٪ من خبير الوسائل، و ٩١.١١٪ من خبير المحتوى، و ٩٢.٥٪ من خبير اللغة، و ٩٧.٧٨٪ من خبير التعليم، و ٩٩.٤٤٪ من الممارسين. كما كانت استجابات الطلاب إيجابية للغاية بعد التجربة الميدانية، حيث بلغ مستوى السهولة ٩١,٨٨٪ (عملي جداً) ومستوى الجاذبية ٩٤,٣٨٪ (جذاب جداً). أما اختبار الفعالية فأظهر تحسناً في نتائج التعلم بنسبة N-gain بلغت ٤٥,٩٤٪ (فئة متوسطة). وبناءً عليه، فإن الوسيلة التعليمية المطورة صالحة و عملية وجذابة وفعالة في دعم القدرة البصرية للمتعلمين.

## PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi Arab-Latin dalam skripsi ini menggunakan pedoman transliterasi berdasarkan keputusan bersama Menteri Agama RI dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI no. 158 tahun 1987 dan no. 0543 b/U/1987 yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut.

### A. Huruf

ا	=	a	ز	=	z	ق	=	q
ب	=	b	س	=	s	ك	=	k
ت	=	t	ش	=	sy	ل	=	l
ث	=	ts	ص	=	sh	م	=	m
ج	=	j	ض	=	dl	ن	=	n
ح	=	h	ط	=	th	و	=	w
خ	=	kh	ظ	=	zh	ه	=	h
د	=	d	ع	=	'	ء	=	'
ذ	=	dz	غ	=	gh	ي	=	y
ر	=	r	ف	=	f			

### B. Vokal Panjang

Vokal (a) panjang	=	â
Vokal (i) panjang	=	î
Vokal (u) panjang	=	û

### C. Vokal Diftong

أو	=	aw
أَي	=	ay
أُو	=	û
إِي	=	î

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan elemen penting dalam kehidupan manusia. Sesuai dengan cita-cita negara yang tertuang dalam Pembukaan UUD 1945 Alinea ke-4 yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Untuk bisa mencapai cita-cita negara tersebut, pendidikan memerlukan kurikulum yang relevan untuk mendukung proses pembelajaran. Hingga kini, kurikulum di Indonesia terus diperbarui untuk menyesuaikan dengan kebutuhan pelajar serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Pasca pandemi Covid-19, sistem pendidikan mengalami perubahan signifikan (Indrawati, 2020). Hal ini melahirkan paradigma baru berupa Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini bertujuan memberikan peserta didik lebih banyak keterlibatan, otonomi, dan tanggung jawab dalam pembelajaran (Rambung dkk., 2023). Salah satu pendekatan yang diusung dalam Kurikulum Merdeka adalah pembelajaran berdiferensiasi, yang menyesuaikan metode, materi, dan strategi pengajaran dengan karakteristik individu peserta didik (Halimah dkk., 2023). Pendekatan ini memungkinkan peserta didik belajar sesuai minat, bakat, serta kecepatan masing-masing, sehingga meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik (Aprima & Sari, 2022). Melalui pendekatan ini, peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran yang lebih pribadi dan relevan, yang berpotensi meningkatkan motivasi serta hasil belajar peserta didik.

Di antara berbagai mata pelajaran, matematika memiliki peran penting dalam membangun kemampuan berpikir logis, kritis, dan kreatif. Namun, data

menunjukkan bahwa banyak peserta didik menganggap matematika sulit dipahami, terutama pada materi geometri, karena sifatnya yang abstrak dan kurang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Matos dkk., 2024). Salah satu aspek penting dalam pembelajaran geometri adalah kemampuan visualisasi bangun ruang, yang berhubungan erat dengan kemampuan spasial. Kemampuan ini membantu peserta didik memahami hubungan spasial antar objek dan konsep-konsep matematika yang abstrak secara lebih konkret (Taylor & Tenbrink, 2013).

Kemampuan visual materi bangun ruang penting karena mendukung pembelajaran geometri bidang dan ruang, yang merupakan salah satu materi di kurikulum matematika. Namun, hasil studi menunjukkan bahwa kemampuan visual peserta didik tergolong rendah atau belum optimal. Hal tersebut disebabkan karena peserta didik belum terlatih menggunakan kemampuan visual peserta didik, disebabkan oleh kurangnya pemanfaatan sumber dan media pembelajaran yang menggunakan visualisasi objek (Indriani, 2020). Hal ini sejalan dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Alimuddin dan Trisnowali (2018), yang menyebutkan bahwa data di lapangan menunjukkan bahwa materi geometri kurang dikuasai oleh sebagian besar peserta didik, masih banyak yang mengalami kesulitan dalam belajar geometri.

Hal ini didukung oleh hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada salah satu guru matematika di MTs Al-Mukarromin Gresik pada tanggal 23 Oktober 2024, diketahui bahwa peserta didik cenderung merasa kesulitan dalam pembelajaran matematika terutama pada materi geometri bangun ruang. Hal ini dikarenakan penggunaan beberapa bangun ruang seperti limas dan prisma dalam kehidupan sehari-hari sangatlah sedikit, jadi peserta didik kesulitan untuk

memvisualkan bentuk 3D dari bangun-bangun tersebut. Kesulitan ini juga disebabkan oleh kurangnya media pembelajaran yang relevan dan mendukung visualisasi konsep bangun ruang. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti, media yang digunakan saat proses pembelajaran di kelas VIII yaitu berupa kerangka bangun ruang yang masih belum lengkap serta beberapa benda bangun ruang seadanya (kotak tinta, dadu, dll) yang belum merepresentasikan bentuk-bentuk bangun ruang sisi datar lainnya. Namun begitu, peserta didik cukup aktif dan juga antusias mempelajari materi geometri, karena peserta didik mudah untuk mengenal unsur-unsur bangun ruang dengan adanya bantuan media yang nyata. Hal ini menandakan pentingnya penggunaan media pembelajaran yang konkrit dan nyata untuk membantu proses pembelajaran pada geometri khususnya materi bangun ruang sisi datar. Hanya saja, penggunaan media tersebut kurang praktis.

Media pembelajaran memiliki peran penting dalam memfasilitasi pemahaman peserta didik. Menurut Karokaro dan Rohani (2018), media adalah alat perantara untuk menyampaikan pesan dari pengajar kepada peserta didik. Media yang menarik dan interaktif dapat membantu peserta didik memahami materi yang abstrak, terutama dalam pembelajaran matematika. Salah satu media yang terbukti efektif adalah buku *pop-up* (Nurusiah dkk., 2024).

Buku *pop-up* adalah media visual interaktif yang mampu menyajikan representasi tiga dimensi, sehingga memudahkan peserta didik memvisualisasikan konsep bangun ruang (Mutia, 2017). Selain meningkatkan pemahaman, media ini juga terbukti mampu menarik minat belajar peserta didik, meningkatkan keterlibatan aktif dan mendukung perkembangan kemampuan visual peserta didik (Sitorus dkk., 2024). Ketika dikembangkan dengan pendekatan STEAM (*Science*,

*Technology, Engineering, Art, dan Mathematics*), buku *pop-up* tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran yang menarik secara visual, tetapi juga mendukung keterampilan abad XXI, seperti kreativitas, pemecahan masalah, dan berpikir kritis.

Pendekatan STEAM mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu untuk menciptakan pengalaman belajar yang holistik dan relevan dengan kebutuhan peserta didik. Dalam konteks pembelajaran bangun ruang, STEAM memungkinkan peserta didik mengeksplorasi konsep melalui visualisasi, teknologi, dan seni. Berdasarkan penelitian oleh Hayati dkk. (2023) pendekatan STEAM sangat efektif dalam pembelajaran matematika terutama dalam pelaksanaan pembelajaran yang berdiferensiasi. Pendekatan ini sejalan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka, yang mengutamakan pembelajaran berbasis konteks nyata serta diferensiasi sesuai kebutuhan peserta didik (OECD, 2021).

Hasil studi *Programme for International Student Assessment (PISA)* baik di tahun 2018 maupun di tahun 2022 masih menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik di Indonesia masih rendah. Salah satu penyebab rendahnya hasil PISA adalah bahwa peserta didik tidak terbiasa berpikir visual. Hal ini dikarenakan soal PISA meliputi geometri yang dalam proses pengerjaannya peserta didik mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah dan memvisualisasikan soal bergambar (OECD, 2023; Wahyuni dkk., 2022). Penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa kesulitan dalam menguasai konsep visualisasi bangun ruang, seperti kubus dan balok. Peserta didik sering mengalami kendala dalam mengingat dan menerapkan rumus bangun ruang akibat dari metode pembelajaran yang masih cenderung berbasis hafalan (Mutia, 2017). Maka dari itu,

diperlukan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif, seperti buku *pop-up* berbasis STEAM, untuk membantu peserta didik memahami bangun ruang secara mendalam dan mengatasi kesulitan tersebut.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran buku *pop-up* berdiferensiasi yang berbasis STEAM untuk mendukung kemampuan visualisasi bangun ruang peserta didik. Media ini diharapkan mampu menjawab kebutuhan peserta didik akan pembelajaran yang interaktif dan berbasis konteks nyata, serta membantu peserta didik menguasai konsep-konsep matematika secara lebih efektif. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Media Buku *Pop-up* Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar."

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana proses pengembangan media buku *pop-up* berdiferensiasi yang valid, praktis, dan menarik?
2. Apakah penggunaan media buku *pop-up* berdiferensiasi efektif bagi peserta didik dalam mendukung kemampuan visual pada materi bangun ruang sisi datar?

### C. Tujuan Pengembangan

Tujuan pengembangan ini ditetapkan untuk memberikan arah dan sasaran yang jelas bagi pengembangan. Adapun tujuan pengembangan ini adalah.

1. Mendeskripsikan proses pengembangan media buku *pop-up* berdiferensiasi yang valid, praktis, dan menarik.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan media buku *pop-up* berdiferensiasi dalam mendukung kemampuan visual peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar.

### D. Manfaat Pengembangan

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, peneliti berharap bahwa penelitian ini akan bermanfaat bagi.

#### 1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi inovasi dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

#### 2. Manfaat Praktis

##### a) Bagi peserta didik

Media buku *pop-up* diharapkan dapat membantu memahami materi bangun ruang pada pelajaran matematika dengan cara yang lebih interaktif.

##### b) Bagi pendidik dan sekolah

Buku *pop-up* dapat menjadi alat bantu pembelajaran yang efektif, mendorong pendidik untuk mengembangkan media pembelajaran yang menarik dan sesuai dengan perkembangan zaman.

c) Bagi peneliti

Peneliti dapat mengetahui bagaimana proses pengembangan media pembelajaran yang valid, praktis, menarik, dan efektif untuk peserta didik agar dapat meningkatkan kemampuan visualisasi bangun ruang peserta didik sesuai dengan indikator yang telah ditentukan. Penelitian juga sebagai sarana memenuhi persyaratan gelar Strata Satu Sarjana Pendidikan (S.Pd) dan menjadikan refleksi untuk terus mengembangkan inovasi serta memberikan pembelajaran yang bermakna.

**E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi pengembangan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Peserta didik memiliki keterampilan dasar membaca dan memahami instruksi visual agar peserta didik dapat mengikuti petunjuk di dalam buku *pop-up* secara mandiri atau dengan bimbingan minimal.
2. Guru memahami pendekatan STEAM dan pembelajaran berdiferensiasi untuk memberikan bimbingan yang sesuai dan optimal dalam pemanfaatan media buku *pop-up*.
3. Peserta didik memiliki akses ke perangkat teknologi sederhana (misalnya, ponsel pintar) untuk memindai barcode atau kode QR yang dapat memberikan konten tambahan dalam bentuk audio guna mendukung gaya belajar auditori.
4. Media ini akan digunakan dalam lingkungan belajar yang kondusif dan mendukung eksplorasi aktif peserta didik.

Keterbatasan pengembangan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visualisasi bangun ruang peserta didik melalui pendekatan konten berbasis STEAM adalah sebagai berikut.

#### 1. Keterbatasan Durabilitas Media

Buku *pop-up* rentan mengalami kerusakan akibat penggunaan yang intensif, terutama karena elemen fisiknya harus disentuh, dilipat, atau direntangkan. Oleh karena itu, penggunaannya harus dilakukan dengan hati-hati agar media dapat digunakan dalam jangka waktu yang lebih lama.

#### 2. Keterbatasan Sumber Daya dan Biaya Produksi

Pembuatan buku *pop-up* dengan desain tiga dimensi dan konten menarik memerlukan waktu, sumber daya, serta biaya yang cukup besar. Ini menjadi tantangan untuk penggandaan atau distribusi ke sekolah-sekolah dengan anggaran terbatas.

#### 3. Penggunaan Perangkat Tambahan

Beberapa fitur, seperti kode QR atau barcode, mungkin memerlukan perangkat seperti ponsel pintar. Kendala ini muncul jika peserta didik tidak memiliki akses ke perangkat tersebut atau jika sekolah melarang penggunaannya.

#### 4. Media Berdiferensiasi untuk Gaya Belajar Visual

Media berdiferensiasi merupakan media yang dikembangkan sesuai karakteristik peserta didik, yang dalam hal ini lebih difokuskan pada kecenderungan gaya belajar visual. Media ini dirancang dengan penekanan pada elemen visual seperti gambar, warna, animasi, dan tata letak yang menarik guna menunjang pemahaman materi melalui pengamatan visual.

## F. Ruang Lingkup Pengembangan

Berikut ruang lingkup pada penelitian pengembangan yang dilakukan oleh peneliti.

1. Produk yang dikembangkan adalah media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan visualisasi bangun ruang peserta didik dengan pendekatan STEAM.
2. Media ini tidak dimaksudkan menggantikan buku teks atau modul, tetapi menjadi sumber belajar tambahan yang lebih interaktif dan menarik.
3. Fokus pengembangan adalah pada materi geometri, khususnya bangun ruang sisi datar seperti kubus, balok, prisma, dan limas.

## G. Spesifikasi Produk

Berikut adalah spesifikasi produk yang diharapkan untuk media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visualisasi bangun ruang peserta didik melalui pendekatan konten berbasis STEAM. Produk yang dihasilkan diharapkan memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. Desain dan struktur: ukuran buku  $21\text{cm} \times 21\text{cm}$  dengan kertas tebal dan halaman *pop-up* 3D.
2. Fitur interaktif: tersedia teks penjelasan singkat, ilustrasi, kode QR untuk konten audio dan beberapa informasi tambahan serta elemen interaktif.
3. Kesesuaian konten: konten disesuaikan dengan capaian dan tujuan pembelajaran bangun ruang pada fase D, serta mengintegrasikan aplikasi STEAM.

4. Material dan ketahanan: bahan buku *pop-up* akan terbuat dari kertas tebal atau material tahan lama yang dapat dilipat dan direntangkan tanpa mudah rusak, penyusunan halaman dirancang agar mudah dilipat tanpa merusak struktur *pop-up*, mendukung penggunaan berulang kali tanpa kehilangan kualitas
5. Petunjuk penggunaan: terdapat petunjuk penggunaan pada halaman awal yang memberikan panduan cara memakai buku *pop-up* sesuai gaya belajar peserta didik. Setiap halaman juga dilengkapi ikon untuk fitur terkait.

## H. Orisinalitas Penelitian

Penelitian terdahulu yang relevan digunakan untuk mengetahui perbedaan antara penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan penelitian sebelumnya. Adapun penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Firdausi (2024) mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *powerpoint* sebagai sumber belajar materi bangun ruang. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada materi bangun ruang dan juga aspek pembelajaran interaktif. Perbedaannya terletak pada jenis media yang dikembangkan.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Hiranmayena dkk. (2022) mengembangkan media buku *pop-up* yang dilengkapi kode QR dengan tema keselamatan di rumah dan perjalanan. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah jenis media yang dikembangkan yaitu buku *pop-up*. Perbedaannya terletak pada tujuan penggunaan kode QR dan subjek penelitian. Pada penelitian sebelumnya kode QR sebagai instrumen evaluasi sedangkan pada penelitian ini

kode QR digunakan untuk memutar audio dan menampilkan AR, serta subjek pada penelitian terdahulu adalah peserta didik kelas II di SD Kecamatan Buleleng.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Baiduri dkk. (2019) mengembangkan media buku *pop-up* yang dilengkapi audio, serta membawakan materi bangun datar segiempat. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada jenis media yang dikembangkan. Perbedaannya terletak pada materi, aspek diferensiasi yang juga meliputi visual dan kinestetik selain audio, serta subjek yang diteliti yaitu peserta didik kelas VII SMP Islam Ma'arif 03 Malang.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Pradiani dkk. (2023) mengembangkan media buku *pop-up* materi bangun ruang. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada jenis media dan materinya. Perbedaannya terletak pada subjek yang diteliti yaitu peserta didik kelas V di SDN 45 Mataram, tinjauan gaya belajar atau diferensiasi pada media, serta pendekatan pembelajaran.

Uraian tersebut dapat dipahami dengan ringkas melalui Tabel 1.1 berikut.

**Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian**

No	Nama, tahun, judul, dan jenis penelitian	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
1.	Afina Aesya Firdausi (2024). "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Powerpoint</i> Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Siswa SMP Kelas VIII Sebagai Sumber Belajar". Skripsi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materi yang disajikan adalah bangun ruang.</li> <li>• Media yang dikembangkan interaktif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian terdahulu mengemban gkan media berbasis powerpoint.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini mengemba ngkan media buku <i>pop-up</i> berdiferensi asi untuk mendukung kemampua n visual peserta didik.</li> </ul>

**Lanjutan Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian**

No	Nama, tahun, judul, dan jenis penelitian	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
2.	Ni Putu Candra Hiranmayena dkk. (2022). “Media <i>Pop-up Book</i> Berbantuan QR Code Pada Tema Keselamatan di Rumah dan Perjalanan”. Jurnal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Media yang dikembangkan berupa buku <i>pop-up</i> yang dilengkapi kode QR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penelitian terdahulu membawakan tema atau materi keselamatan di rumah dan perjalanan.</li> <li>Kode QR digunakan sebagai instrumen evaluasi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penelitian ini membawakan materi bangun ruang sisi datar kelas VIII.</li> <li>Kode QR pada penelitian ini untuk memfasilitasi pembelajaran berdiferensiasi gaya belajar auditori dan visual.</li> </ul>
3.	Baiduri dkk. (2019). “Pengembangan Media Pembelajaran <i>Pop-up Book</i> Berbasis Audio Pada Materi Bangun Datar Segiempat Di SMP”. Jurnal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengembangan media buku <i>pop-up</i> yang dilengkapi audio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materi bangun datar segiempat kelas VII pada SMP Islam Ma’arif 03 Malang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materi bangun ruang sisi datar kelas VIII pada MTs Al-Mukarromin Gresik.</li> </ul>
4.	Ni Putu Wika Yunanda dkk. (2023). “Pengembangan Media Pembelajaran <i>Pop-up Book</i> Materi Bangun Ruang Pada Muatan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengembangan media buku <i>pop-up</i> materi bangun ruang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subjek penelitian terdahulu adalah peserta didik kelas V di SDN 45 Mataram.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penelitian ini menggunakan pendekatan STEAM dan mengintegrasikan aspek pembelajaran</li> </ul>

**Lanjutan Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian**

No	Nama, tahun, judul, dan jenis penelitian	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
	Matematika Kelas V Sekolah Dasar". Jurnal.			an berdiferensiasi. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII di MTs Al-Mukarromin Gresik.</li> </ul>

## I. Definisi Istilah

Untuk menghindari perbedaan pemahaman beberapa istilah yang terdapat dalam penelitian ini, maka peneliti menjelaskan istilah tersebut sebagai berikut.

### 1. Pengembangan

Pengembangan merupakan proses untuk menghasilkan produk dari suatu desain, kemudian melakukan beberapa tahapan uji coba serta dievaluasi sehingga dapat diketahui tingkat validitas dan kelayakannya.

### 2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat bantu atau sumber yang digunakan untuk mempermudah penyampaian materi dari pengajar kepada peserta didik, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan mudah dipahami.

### 3. Buku *Pop-up*

Buku *pop-up* adalah buku interaktif yang menggunakan desain tiga dimensi atau elemen yang bisa bergerak dan dibentuk saat halaman dibuka,

sehingga membantu peserta didik dalam memahami konsep secara visual dan kinestetik.

#### 4. Pembelajaran Berdiferensiasi

Pembelajaran berdiferensiasi adalah pendekatan yang menyesuaikan proses pembelajaran dengan kebutuhan, minat, dan gaya belajar individu peserta didik, agar setiap peserta didik dapat belajar sesuai kemampuannya.

#### 5. Kemampuan Visual

Kemampuan visual adalah kemampuan seseorang untuk membayangkan, memanipulasi, dan memahami informasi visual dalam bentuk dua atau tiga dimensi.

#### 6. Bangun Ruang Sisi Datar

Bangun ruang yang dibatasi oleh sisi berbentuk datar, seperti kubus dan balok, mencakup pemahaman dimensi, volume dan luas permukaan.

#### 7. STEAM

STEAM adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan sains (*Science*), teknologi (*Technology*), teknik (*Engineering*), seni (*Art*), dan matematika (*Mathematics*) untuk membantu peserta didik memahami materi dalam konteks yang relevan dan aplikatif.

### J. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini yaitu.

**BAB I Pendahuluan.** Bab I terdiri atas sepuluh sub bab, yaitu latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan pengembangan, manfaat

pengembangan, asumsi pengembangan, ruang lingkup pengembangan, spesifikasi produk, orisinalitas penelitian, definisi operasional, serta sistematika penulisannya.

**BAB II Tinjauan Pustaka.** Bab II terdiri atas tiga sub bab, yaitu kajian teori, perspektif teori dalam islam dan kerangka berpikir. Pada bab ini, menyajikan landasan berpikir dan asumsi dasar yang menjadi acuan dalam penelitian.

**BAB III Metode Penelitian.** Bab III terdiri atas empat sub bab, yaitu jenis penelitian, model pengembangan, prosedur penelitian dan uji coba. Dalam uji coba ada beberapa pembahasan, yaitu desain uji coba, subjek uji coba, jenis data, instrumen pengumpulan data, dan teknik analisis data.

**BAB IV Hasil Pengembangan.** Bab IV terdiri atas tiga sub bab, yaitu proses pengembangan, penyajian dan analisis uji produk dan revisi produk. Pada bab ini memuat paparan hasil dari penelitian pengembangan yang dilakukan.

**BAB V Pembahasan.** Bab V terdiri atas beberapa sub bab, yaitu pengembangan media buku *pop-up* berdiferensiasi yang valid, praktis, dan menarik dan efektivitas media buku *pop-up* berdiferensiasi dalam mendukung kemampuan visual peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar.

**BAB VI Penutup.** Bab VI terdiri atas dua sub bab, yaitu simpulan dan saran. Pada bab ini memuat simpulan dari penelitian pengembangan yang telah dilakukan serta saran peneliti.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Pengertian Pengembangan dan Media Pembelajaran**

###### **a. Pengertian Pengembangan ADDIE**

Penelitian dan pengembangan adalah proses sistematis yang bertujuan untuk menghasilkan produk yang valid dan layak. Model ADDIE merupakan pendekatan yang sering digunakan dalam penelitian dan pengembangan media pembelajaran. Model ini bertujuan menghasilkan media yang valid, layak, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. ADDIE terdiri atas lima tahapan utama, yaitu *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*.

Model ini dikembangkan pada tahun 1990-an oleh Reiser dan Mollenda dan menjadi salah satu model desain pembelajaran yang paling banyak digunakan karena fleksibilitas dan kesistematisannya. Tegeh dan Kirna (2013) menjelaskan bahwa ADDIE dirancang agar sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan karakteristik peserta didik (Syahid dkk., 2024).

###### **b. Tahapan Model ADDIE**

Sesuai dengan akronimnya, tahapan penelitian dan pengembangan model ADDIE meliputi lima langkah utama, yaitu *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate* (Branch, 2009). Berikut ini tahapan dalam pengembangan ADDIE.

1) *Analyze* (Menganalisis): Mengidentifikasi kebutuhan belajar, tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik untuk memastikan relevansi media yang akan dikembangkan.

- 2) *Design* (merancang): Merancang struktur media pembelajaran, termasuk format, isi, dan metode penyampaiannya.
- 3) *Develop* (Mengembangkan): Membuat prototipe media berdasarkan desain yang telah dirumuskan dan mengujinya untuk memastikan kesesuaiannya.
- 4) *Implement* (Mengimplementasikan): Menggunakan media dalam proses pembelajaran untuk mengukur efektivitasnya di kelas.
- 5) *Evaluate* (Mengevaluasi): Menilai keberhasilan media pembelajaran berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan dan melakukan revisi bila diperlukan (Branch, 2009).

#### c. Pengertian Media Pembelajaran

Media adalah sarana atau alat yang digunakan untuk menyampaikan informasi dalam proses pembelajaran, baik dalam bentuk fisik maupun nonfisik, guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi belajar (Batubara, 2020). Media membantu mengubah ide abstrak menjadi lebih konkret sehingga mempermudah pemahaman peserta didik (Nurfadhillah, 2021).

#### d. Tujuan dan Manfaat Media Pembelajaran

Tujuan utama media pembelajaran adalah mempermudah proses penyampaian materi, meningkatkan efisiensi, menjaga konsentrasi dan mendorong motivasi belajar. Media juga membantu mengatasi keterbatasan ruang dan waktu serta menjadikan pembelajaran lebih relevan dan bermakna (Karokaro & Rohani, 2018).

#### e. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Jenis-jenis media beragam dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan serta tujuan pembelajaran. Husein Batubara dalam bukunya menjelaskan bahwa media

pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi tujuh kategori utama, yaitu benda nyata (realita), manusia, model atau replika, teks, visual, audio, dan multimedia (Batubara, 2020).

Pemilihan jenis media ini perlu disesuaikan dengan karakteristik peserta didik, materi, dan tujuan pembelajaran. Agar media yang digunakan efektif, guru perlu mempertimbangkan beberapa faktor dalam pemilihannya yaitu relevansi, kemudahan, biaya, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, kemampuan mendukung interaksi dan sebagainya (Bates, 2019).

## **2. Buku *Pop-up***

### **a. Pengertian Buku *Pop-up***

*Pop-up* berasal dari bahasa Inggris yang berarti "muncul." Dalam bahasa Jepang, dikenal sebagai *kirikami*, gabungan dari kata *kiri* (memotong) dan *kami* (kertas). Dapat disimpulkan bahwa *pop-up* merupakan teknik memotong dan melipat kertas sehingga dapat menampilkan objek yang muncul atau 3D. Buku *pop-up* adalah buku yang dirancang dengan mekanisme tertentu sehingga menghasilkan struktur tiga dimensi yang muncul saat halaman dibuka (Dzuanda, 2011). Buku ini menggabungkan elemen visual dan interaktif yang berfungsi sebagai media belajar maupun hiburan.

Sejarah *pop-up* dimulai sejak tahun 1306, dengan temuan *volvelle* atau cakram berputar dalam buku astronomi. Teknik-teknik dalam buku *pop-up* ini kemudian digunakan untuk berbagai tujuan ilmiah seperti anatomi dan matematika. Awalnya *pop-up* hanya digunakan untuk kepentingan ilmiah dikalangan orang dewasa. Baru sejak abad XVIII, *pop-up* mulai diterapkan dalam buku untuk anak-

anak yang mana dapat mencakup fungsi hiburan sekaligus edukasi (*Short history of pop-up*, dalam Dzuanda (2011)).

b. Teknik Pembuatan Buku *Pop-up*

Berbagai teknik dapat digunakan dalam pembuatan buku *pop-up*, antara lain.

- 1) Teknik *v-folding*, menegakkan potongan kertas dengan menempelkannya pada posisi tertentu di halaman.
- 2) Teknik *floating layers*, membuat kesan gerak dengan potongan kertas yang terangkat saat halaman dibuka .
- 3) Teknik *volvelles*, menghasilkan efek dinamis melalui potongan kertas yang dapat berputar.
- 4) Teknik *box layer*, menggunakan lapisan terbalik (*reverse layer*) untuk memberikan dimensi dan kedalaman.
- 5) Teknik *lift the flap*, menyediakan elemen interaktif dengan tumpukan kertas yang dapat dibuka-tutup.
- 6) Teknik *pull-tab*, potongan kertas yang dapat digerakkan dengan menarik sisipan tarik untuk memunculkan elemen berbeda.
- 7) Teknik *sliding action-pull tab*, teknik ini menciptakan gerakan naik atau turun pada bagian tertentu ketika potongan kertas ditarik.
- 8) Teknik *floating planes*, membuat gambar terangkat saat halaman dibuka.
- 9) Teknik *stick to the layer*, teknik ini menempatkan gambar di sekitar halaman yang melekat pada lapisan dasar.
- 10) Teknik *parallel-fold action*, teknik ini melibatkan kertas yang dilipat membentuk segitiga yang terletak di tengah lipatan halaman.

c. Manfaat Media Buku *Pop-up*

Adapun manfaat buku *pop-up* sebagai berikut (Dzuanda (2011); Bluemel & Taylor (2012)).

- 1) Menumbuhkan minat baca peserta didik.
- 2) Merangsang kreativitas dan imajinasi.
- 3) Membantu memahami materi melalui elemen visual dan interaktif.
- 4) Menghubungkan peserta didik dengan dunia nyata.
- 5) Meningkatkan kecintaan membaca melalui pengalaman menyenangkan.

d. Keunggulan dan Kekurangan Buku *Pop-up*

Keunggulan media buku *pop-up* menurut Dzuanda (2011) meliputi beberapa aspek di bawah ini.

- 1) Memberikan kesan visual yang menarik melalui gambar berdimensi yang dapat bergerak ketika halaman dibuka atau digeser.
- 2) Membuat pembaca tetap antusias dan ingin terus membuka halaman berikutnya tanpa merasa bosan.
- 3) Dapat digunakan untuk menyampaikan cerita yang lebih mendalam melalui narasi.
- 4) Media berdimensi tiga memberikan pengalaman yang lebih nyata kepada pembaca.

Menurut Sylvia dan Hariani (2015), kekurangan buku *pop-up* meliputi.

- 1) Proses pembuatannya membutuhkan waktu yang lama karena memerlukan ketelitian, kreativitas, dan kesabaran.
- 2) Biaya produksinya relatif mahal karena kerumitan proses pengerjaan.

### 3. Pembelajaran Berdiferensiasi

Pendidikan atau pembelajaran diarahkan dengan berbagai cara agar dapat memenuhi kebutuhan peserta didik agar peserta didik dapat mengembangkannya dirinya sebaik mungkin dan bermanfaat bagi dirinya serta lingkungannya. Dalam Rholanjiba (2024) disebutkan bahwa pembelajaran yang berdiferensiasi pada dasarnya merupakan pembelajaran yang mengakui adanya keanekaragaman karakteristik peserta didik. Sehingga diperlukan juga perlakuan atau pengondisian yang berbeda sesuai dengan kebutuhan masing-masing peserta didik.

#### a. Pengertian Pembelajaran Berdiferensiasi

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan pendekatan yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan individual peserta didik dengan menyesuaikan proses belajar sesuai preferensi peserta didik. Menurut Marlina dalam Rholanjiba (2024), preferensi gaya belajar disini meliputi kecenderungan gaya belajar, kemampuan intelektual, serta kondisi lingkungan yang diinginkan.

Pembelajaran berdiferensiasi ini bertujuan mengakomodasi keberagaman peserta didik serta menghindari frustrasi dalam proses belajar (Septyana dkk., 2023). Pendekatan ini mendorong guru untuk memfasilitasi pembelajaran melalui berbagai strategi yang relevan dengan kebutuhan peserta didik. Fokus utamanya adalah menciptakan pembelajaran yang personal, toleran, dan profesional sehingga potensi unik peserta didik dapat berkembang optimal (Mukromin dkk., 2024). Maka dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi diharapkan dapat mendukung keberhasilan proses pembelajaran dengan memperhatikan preferensi dan kebutuhan belajar peserta didik.

## b. Pengertian Gaya Belajar

Dalam penelitian ini aspek diferensiasi yang diperhatikan adalah mengenai kecenderungan preferensi gaya belajar. Gaya belajar merupakan cara unik masing-masing peserta didik untuk menyerap, mengolah, dan menyimpan informasi atau pengetahuan baru. Untuk mengetahui preferensi gaya belajar peserta didik biasanya dilakukan tes gaya belajar atau yang biasa disebut *diagnostic assesment*.

Secara umum terdapat tiga pendekatan gaya belajar yaitu pendekatan gaya belajar kinestetik, pendekatan gaya belajar auditori, dan pendekatan gaya belajar visual (Rholanjiba, 2024). Mengidentifikasi gaya belajar merupakan salah satu cara agar pendidik dapat menyajikan pembelajaran yang lebih terpersonalisasi dan diharapkan dapat memperkuat interaksi positif antara pendidik dan peserta didik. Mengidentifikasi gaya belajar dapat membantu pendidik dalam mewujudkan pembelajaran yang berdiferensiasi.

## 4. Kemampuan Visual

### a. Pengertian Kemampuan Visual

Visual merujuk pada hal-hal yang berhubungan dengan penglihatan atau tampilan sesuatu, seperti gambar, video, atau objek nyata. Proses visualisasi melibatkan pembentukan representasi mental untuk memahami, menganalisis informasi, membantu peserta didik mengenali dan menciptakan bentuk baru (Silalahi dkk., 2020; Vavra dkk., 2011). Kemampuan visual mencakup kemampuan mengenali bentuk, pola, dan warna, serta membayangkan objek geometris untuk menyelesaikan masalah dengan kreatif (Ambarwati, 2019).

Kemampuan visual penting untuk dimiliki terutama pada materi geometri, salah satunya adalah bangun ruang sisi datar. Untuk mengetahui sejauh mana

kemampuan visual peserta didik maka terdapat indikator-indikator yang digunakan sebagai acuan peneliti dalam menilai.

#### b. Indikator Level Kemampuan Visual

Menurut Bolton (2011), terdapat empat indikator utama dalam kemampuan visual, yaitu *look*, *see*, *imagine*, and *show*. Setiap indikator mencerminkan tahapan dalam proses kognitif yang melibatkan pengamatan, analisis, imajinasi, dan representasi visual. Berikut penjelasan mengenai indikator-indikator tersebut.

##### 1) *Look* (Mengamati)

*Look* berarti melihat atau mengamati secara sadar. Peserta didik memperhatikan objek atau fenomena secara aktif dengan mata terbuka terhadap detail. Peserta didik mengumpulkan informasi visual dari lingkungan dan mencoba memahami pola serta struktur dari apa yang diamati. Contoh dalam pembelajaran, peserta didik mengamati bentuk dan struktur bangun ruang melalui buku *pop-up* serta mencoba mengenali perbedaan karakteristiknya.

##### 2) *See* (Mengenali)

*See* berarti mengenali, menganalisis, dan menghubungkan informasi visual. Peserta didik memproses informasi visual dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang sudah dimiliki. Peserta didik melihat keterkaitan antara objek, memahami perspektif, dan mulai menarik simpulan awal. Contoh dalam pembelajaran, peserta didik membandingkan bentuk bangun ruang yang serupa, seperti kubus dan balok, serta mencari hubungan antara bentuk jaring-jaring dan hasil lipatannya.

### 3) *Imagine* (Membayangkan)

*Imagine* berarti membayangkan atau memvisualisasikan dalam pikiran. Peserta didik menggunakan imajinasi untuk membentuk gambaran mental dari konsep yang sedang dipelajari. Peserta didik dapat memproyeksikan bentuk yang tidak terlihat secara langsung dan memprediksi hasil dari suatu transformasi visual. Contoh dalam pembelajaran, peserta didik membayangkan bagaimana jaring-jaring bangun ruang berubah saat dilipat dan memprediksi hasil akhirnya sebelum mencobanya secara fisik.

### 4) *Show* (Memperlihatkan)

*Show* berarti memperlihatkan, mempresentasikan, atau mengomunikasikan visualisasi. Peserta didik mendemonstrasikan pemahaman mereka dengan membuat representasi visual, baik dalam bentuk gambar, diagram, model, atau paparan lisan. Peserta didik menjelaskan konsep yang telah dipahami kepada orang lain menggunakan alat bantu visual. Contoh dalam pembelajaran yaitu peserta didik membuat model untuk menunjukkan bentuk bangun ruang serta menjelaskan bagaimana jaring-jaringnya terbentuk.

Untuk mempermudah penilaian terhadap indikator level kemampuan visual tersebut, maka disusun Tabel 2.1 sebagai berikut.

**Tabel 2.1 Indikator Penilaian Karakteristik Level Kemampuan Visual**

No	Karakteristik	Indikator
1.	<i>Look</i>	a. Memperhatikan bentuk, warna, dan struktur visual dengan cermat b. Mampu mengenali perbedaan dan kesamaan objek. c. Mengamati perubahan atau variasi dalam bentuk visual. d. Menganalisis hubungan antara berbagai elemen visual.

**Lanjutan Tabel 2.1 Indikator Penilaian Karakteristik Level Kemampuan Visual**

No	Karakteristik	Indikator
2.	<i>See</i>	a. Memahami keterkaitan antara jaring-jaring dan bangun ruang. b. Mampu menjelaskan perbedaan bentuk berdasarkan observasi visual.
3.	<i>Imagine</i>	a. Membayangkan perubahan bentuk atau transformasi visual. b. Memproyeksikan hasil akhir dari suatu bentuk berdasarkan analisis. c. Mampu menggambar atau menjelaskan model mental dari konsep visual.
4.	<i>Show</i>	a. Menyajikan ide dalam bentuk gambar, diagram, atau model fisik. b. Menjelaskan hasil analisis visual kepada orang lain. c. Mampu mengkomunikasikan konsep menggunakan alat bantu visual.

dimodifikasi dari Susanto dkk. (2024)

c. Pengembangan kemampuan visual melalui media pembelajaran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kustandi dkk. (2021) media pembelajaran terutama media visual terbukti efektif meningkatkan kemampuan visual peserta didik (Kustandi dkk., 2021). Media yang digunakan harus sederhana, menarik, dan menggambarkan kondisi nyata (Sunarni & Budiarto, 2014). Maka, penggunaan media pembelajaran visual yang sederhana, menarik, dan sesuai dengan kondisi nyata dapat menjadi strategi efektif dalam mengembangkan kemampuan visual peserta didik.

## 5. Bangun Ruang Sisi Datar

a. Pengertian bangun ruang sisi datar

Bangun ruang sisi datar adalah bangun tiga dimensi dengan sisi-sisi berbentuk bidang datar, seperti kubus, balok, prisma, dan limas (Fadhila, 2023).

b. Macam-Macam bangun ruang sisi datar

Mengutip dari Fadhila (2023), macam-macam bangun ruang sisi datar di antaranya.

1) Kubus

Kubus adalah bangun ruang tiga dimensi yang 6 sisinya berbentuk persegi sama panjang. Kubus juga memiliki 12 rusuk yang sama panjang. Selain itu, terdapat 8 titik pojok yang masing-masing merupakan titik pertemuan dari tiga rusuk.

Rumus luas permukaan ( $L$ ) kubus yaitu.

$$L = 6 (s \times s)$$

Rumus volume ( $V$ ) kubus yaitu.

$$V = (s \times s \times s)$$

$$V = (s^3)$$

Keterangan:

$L$  = luas permukaan kubus

$s$  = ukuran panjang rusuk

$V$  = volume kubus

2) Balok

Balok memiliki 6 sisi berbentuk persegi panjang dengan tiga pasang sisi yang kongruen. Perbedaannya dengan kubus adalah balok memiliki ukuran panjang, lebar, dan tinggi yang berbeda.

Rumus luas permukaan ( $L$ ) balok yaitu.

$$L = 2 \times \{(\text{ukuran panjang} \times \text{ukuran lebar}) \\ + (\text{ukuran panjang} \times \text{ukuran tinggi}) \\ + (\text{ukuran lebar} \times \text{ukuran tinggi})\}$$

$$L = 2 \times \{(p \times l) + (p \times t) + (l \times t)\}$$

Rumus volume ( $V$ ) balok yaitu.

$$V = \text{ukuran panjang} \times \text{ukuran lebar} \times \text{ukuran tinggi}$$

$$V = p \times l \times t$$

Keterangan:

$L$  = luas permukaan balok

$V$  = volume balok

$p$  = ukuran panjang balok

$l$  = ukuran lebar balok

$t$  = ukuran tinggi balok

### 3) Prisma

Prisma terdiri atas dua sisi sejajar dan kongruen (alas dan tutup) serta sisi tegak berbentuk persegi panjang. Bentuk alas prisma bervariasi, seperti segitiga, segi empat, atau segi banyak lainnya. Rusuk tegaknya menghubungkan sisi alas dan atas, sementara tinggi prisma adalah jarak tegak lurus antara alas dan atas.

Rumus luas permukaan ( $L$ ) prisma yaitu.

$$L = (2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times \text{ukuran tinggi})$$

Rumus volume ( $V$ ) prisma yaitu.

$$V = \text{luas alas} \times \text{ukuran tinggi}$$

#### 4) Limas

Limas adalah bangun ruang tiga dimensi dengan alas berbentuk segi banyak, dengan sisi tegaknya berbentuk segitiga yang bertemu di satu titik puncak. Tinggi limas diukur sebagai jarak tegak lurus dari alas ke puncak.

Rumus luas permukaan ( $L$ ) limas yaitu.

$$L = \text{luas sisi alas} + \text{luas semua sisi tegak}$$

Rumus volume ( $V$ ) limas yaitu.

$$V = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{ukuran tinggi}$$

### 6. Pendekatan STEAM

#### a. Pengertian STEAM

STEAM merupakan akronim dari *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*. Anne Jolly (2017) dalam bukunya *STEM by Design* menjelaskan tentang sains, teknologi, teknik (*Engineering*), dan matematika dalam ranah STEAM. Sains merupakan pembelajaran tentang alam yang meliputi fisika, kimia, dan biologi. Dalam ranah STEAM, sains dibutuhkan saat proses mengenali sifat bahan dan pemilihan material dari produk yang akan dikembangkan dalam proses pembelajaran STEAM. Teknologi dalam STEAM diartikan suatu inovasi atau perangkat yang dapat membantu pekerjaan manusia. Teknik dalam STEAM dapat diibaratkan sebagai kanal yang dapat mengintegrasikan pengetahuan sains, teknologi, dan matematika. Dalam pembelajaran STEAM peserta didik diajak untuk bertindak dan berpikir sebagaimana seorang insinyur. Dalam pembelajaran STEAM peserta didik menggunakan pengetahuan matematika mereka untuk menganalisis, mencari alasan, dan menginterpretasikan solusi secara akurat dalam pengalaman langsung. Sedangkan unsur seni dalam STEAM berperan dalam

mengembangkan kreativitas dan estetika, serta membantu peserta didik menyampaikan ide secara visual dan inovatif. Dalam pembelajaran STEAM, seni dapat diterapkan dalam desain produk, visualisasi konsep, serta penyampaian ide melalui berbagai media kreatif. seni menjadi elemen yang memperkaya pengalaman belajar dan mendorong peserta didik untuk menghasilkan solusi yang fungsional juga estetis. Dari penjelasan tersebut, maka dapat diartikan bahwa STEAM adalah model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk dapat menghasilkan suatu produk, melalui kegiatan pembelajaran STEAM peserta didik distimulasi dengan memberikan kebebasan diri membuat hasil karya dengan memanfaatkan lingkungan yang ada sehingga dapat membuat pembelajaran lebih kontekstual (Adelia, 2024).

Pembelajaran STEAM adalah suatu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, dan matematika untuk mengembangkan kreatifitas peserta didik (Agustina dkk., 2020). Pendekatan ini pertama kali diperkenalkan oleh *National Science Foundation (NSF)* Amerika Serikat pada tahun 1990-an untuk meningkatkan kualitas pendidikan melalui inovasi di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (Setiawan dkk., 2020). Pendekatan STEAM mendorong peserta didik untuk memecahkan masalah sehari-hari dengan menggabungkan teknologi, sains, dan matematika, sekaligus mengasah kreativitas mereka (Haderiah dkk., 2022).

#### b. Sintaks pembelajaran STEAM

Sintaks pembelajaran STEAM terdiri atas lima tahap, yaitu *Reflection* (refleksi), *Research* (penelitian), *Discovery* (penemuan), *Application* (aplikasi), dan *Communication* (komunikasi) diperkenalkan oleh Adriyawati dkk. (2020). Dalam

penelitian tersebut, Adriyawati dkk. (2020) menjelaskan bahwa integrasi STEAM dengan model pembelajaran berbasis proyek diimplementasikan melalui lima tahapan pembelajaran sebagai berikut.

1) *Reflection* (Refleksi)

Peserta didik mengamati berbagai bangunan atau benda sehari-hari yang berbentuk bangun ruang sisi datar. Guru memberikan pertanyaan pemantik, seperti "Mengapa bangunan memiliki bentuk yang berbeda?" atau "Bagaimana bentuk memengaruhi fungsi?", untuk membangun kesadaran awal peserta didik terhadap konsep bangun ruang. Buku *pop-up* diperkenalkan sebagai media interaktif yang membantu memahami bentuk tiga dimensi. Peserta didik mulai membangun hipotesis awal tentang sifat-sifat bangun ruang berdasarkan pengamatan mereka.

2) *Research* (Penelitian)

Peserta didik mengeksplorasi karakteristik bangun ruang dengan menggunakan buku *pop-up*, mengamati jumlah sisi, rusuk, dan titik sudut, serta meneliti penerapan bentuk bangun ruang dalam kehidupan nyata seperti dalam arsitektur dan desain produk. Peserta didik berdiskusi dalam kelompok untuk membandingkan temuan, serta mencari pola hubungan antara bentuk dan fungsi bangun ruang.

3) *Discovery* (Penemuan)

Dari hasil penelitian, peserta didik menyusun klasifikasi berbagai jenis bangun ruang berdasarkan sifatnya, menggunakan buku *pop-up* untuk membandingkan dan menemukan pola. Peserta didik menghubungkan konsep matematika dengan penerapan STEAM, seperti bagaimana bentuk bangun ruang berperan dalam rekayasa struktur atau efisiensi ruang dalam desain.

#### 4) *Application* (Aplikasi)

Peserta didik merancang dan membuat model bangun ruang mereka sendiri yang menampilkan berbagai bangun ruang sisi datar. Peserta didik menggunakan keterampilan matematika dan teknik untuk memastikan bentuk dan ukuran proporsional. Proses ini melatih kreativitas dan pemecahan masalah dalam membangun model yang realistis serta fungsional.

#### 5) *Communication* (Komunikasi)

Peserta didik mempresentasikan model bangun ruang yang telah mereka buat, menjelaskan karakteristik bangun ruang yang mereka tampilkan serta relevansinya dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik menerima umpan balik dari teman sebaya dan guru serta merefleksikan bagaimana konsep yang mereka pelajari dapat diterapkan dalam berbagai bidang STEAM.

Sintaks pembelajaran STEAM dapat dilihat dalam Tabel 2.2 berikut.

**Tabel 2.2 Sintaks STEAM dalam Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar dengan Media Buku *Pop-up***

No	Fase	Kegiatan
1.	<i>Reflection</i> (Refleksi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengamati berbagai bangunan atau benda berbentuk bangun ruang sisi datar.</li> <li>- Guru mengajukan pertanyaan pemantik.</li> <li>- Mengenalkan buku <i>pop-up</i> sebagai media pembelajaran.</li> <li>- Peserta didik membangun hipotesis awal tentang sifat bangun ruang.</li> </ul>
2.	<i>Research</i> (Penelitian)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengeksplorasi karakteristik bangun ruang melalui buku <i>pop-up</i>.</li> <li>- Meneliti bentuk, sisi, rusuk, dan titik sudut.</li> <li>- Mengamati penerapan bangun ruang dalam kehidupan nyata.</li> <li>- Berdiskusi dalam kelompok untuk membandingkan hasil temuan.</li> </ul>
3.	<i>Discovery</i> (Penemuan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyusun klasifikasi bangun ruang berdasarkan sifatnya.</li> </ul>

**Lanjutan Tabel 2.2 Sintaks STEAM dalam Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar dengan Media Buku *Pop-up***

No	Fase	Kegiatan
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membandingkan bentuk dan pola menggunakan buku pop-up.</li> <li>- Menghubungkan hasil penelitian dengan penerapan STEAM.</li> </ul>
4.	<i>Application</i> (Aplikasi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendesain dan membuat model bangun ruang sisi datar.</li> <li>- Menggunakan keterampilan matematika dan teknik untuk proporsi yang tepat.</li> <li>- Mengembangkan model bangun ruang dari kertas atau bahan lain.</li> </ul>
5.	<i>Communication</i> (Komunikasi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memamerkan model bangun ruang kepada teman sekelas.</li> <li>- Mempresentasikan konsep bangun ruang yang peserta didik buat dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>- Menerima umpan balik dan melakukan refleksi pembelajaran.</li> </ul>

#### c. Manfaat Pembelajaran Pendekatan STEAM

Pendekatan STEAM memberikan berbagai manfaat bagi peserta didik. Beberapa manfaat utama STEAM yang dirangkum dari Adelia (2024), Hairul (2019) dan Decoito (2014) di antaranya, yaitu pengembangan keterampilan abad XXI, termasuk berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan literasi digital. Pembelajaran ini juga meningkatkan pemahaman konsep lintas disiplin, serta merangsang rasa ingin tahu dan kreativitas. Selain itu, STEAM mendorong pendidikan berbasis HOTS (*Higher Order Thinking Skills*), memprioritaskan pemecahan masalah daripada sekadar menghafal. Pendekatan ini juga mendukung pengembangan keterampilan nonteknis (*soft skill*) seperti kepedulian lingkungan, tanggung jawab, dan adaptabilitas, serta melatih keterampilan psikomotorik melalui eksperimen dan proyek. Manfaat jangka panjangnya mencakup peningkatan kesiapan peserta didik menghadapi tantangan

dunia kerja, peningkatan keterlibatan dalam pembelajaran, serta penguatan pengetahuan aktif dan memori jangka panjang.

## 7. Keterkaitan Antara Pendekatan STEAM dengan Indikator Level Kemampuan Visual (IKV) dalam Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Pendekatan STEAM menekankan pembelajaran berbasis eksplorasi, proyek, dan pemecahan masalah. Dalam pembelajaran berbasis STEAM, kemampuan visual sangat berperan dalam memahami konsep abstrak, terutama melalui proses observasi, analisis, hingga representasi visual.

Dalam konteks pembelajaran bangun ruang sisi datar dengan media buku *pop-up*, integrasi STEAM dengan kemampuan visual dapat ditunjukkan pada Tabel 2.3 berikut.

**Tabel 2.3 Keterkaitan STEAM dengan Indikator Level Kemampuan Visual**

No	Tahap STEAM	Indikator Level Kemampuan Visual (IKV)	Kegiatan
1.	<i>Reflection</i> (Refleksi)	<i>Look</i> (Mengamati)	Peserta didik mengamati berbagai bentuk bangun ruang di sekitar mereka dan mengidentifikasi karakteristiknya. Guru menggunakan buku <i>pop-up</i> sebagai media untuk menampilkan bentuk bangun ruang secara interaktif.
2.	<i>Research</i> (Penelitian)	<i>See</i> (Mengenali)	Peserta didik mengeksplorasi hubungan antara bentuk bangun ruang dengan kegunaannya, misalnya mengapa bangunan memiliki bentuk tertentu. Peserta didik juga mengamati dan mencatat sifat-sifat bangun ruang berdasarkan media yang diberikan.
3.	<i>Discovery</i> (Penemuan)	<i>Imagine</i> (Membayangkan)	Peserta didik membayangkan dan memvisualisasikan bagaimana bangun ruang dapat dikombinasikan atau dimodifikasi untuk membentuk struktur baru. Peserta didik mulai merancang model 3D bangun ruang

**Lanjutan Tabel 2.3 Keterkaitan STEAM dengan Indikator Level Kemampuan Visual**

No	Tahap STEAM	Indikator Level Kemampuan Visual (IKV)	Kegiatan
4.	<i>Application</i> (Aplikasi)	<i>Imagine</i> (Membayangkan), <i>Show</i> (Menunjukkan)	berdasarkan konsep yang telah dipelajari. Peserta didik membuat model bangun ruang sisi datar, kemudian menjelaskan bagaimana struktur tersebut bekerja dalam kehidupan nyata.
5.	<i>Communication</i> (Komunikasi)	<i>Show</i> (Menunjukkan)	Peserta didik mempresentasikan hasil pekerjaan mereka kepada teman sekelas, menjelaskan ide yang mereka kembangkan, serta menerima umpan balik dari teman dan guru.

## B. Perspektif Teori dalam Islam

### 1. Nilai-nilai Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Islam

Islam mengakui bahwa setiap individu memiliki potensi dan kemampuan yang unik. Hal ini tercermin dalam firman Allah SWT pada Surah al-Baqarah ayat 286.

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

Artinya: “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

Prinsip ini selaras dengan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi, yang menghormati perbedaan kemampuan peserta didik dan memberikan kesempatan belajar sesuai kapasitas mereka. Rasulullah memberikan teladan dengan mendidik sahabat sesuai karakter masing-masing.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi dkk.(2023), pembelajaran berdiferensiasi dikelompokkan menjadi tiga kelompok berdasarkan

gaya belajar masing-masing peserta didik, yaitu auditori, visual, dan kinestetik. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran juga disesuaikan sesuai kelompok gaya belajar tersebut.

#### a. Media Audio

Media audio dalam pembelajaran berfungsi untuk menyampaikan informasi melalui suara, baik secara verbal maupun nonverbal, sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami pesan yang disampaikan. Dalam Islam, penggunaan suara untuk menyampaikan pengetahuan dan peringatan telah disebutkan dalam beberapa ayat al-Qur'an. Salah satu ayat yang menggambarkan pentingnya penggunaan suara dalam menyampaikan pesan terdapat dalam Surah Qaaf ayat 37.

إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَذِكْرًا لِمَن كَانَ لَهُ قَلْبٌ أَوْ أَلْقَى السَّمْعَ وَهُوَ شَهِيدٌ

Artinya: *“Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat peringatan bagi orang-orang yang mempunyai hati atau yang menggunakan pendengarannya, sedang dia menyaksikannya”*.

Ayat ini menekankan pentingnya mendengarkan sebagai bagian dari proses memahami dan menginternalisasi pesan. Dalam konteks pendidikan, penggunaan media audio seperti bacaan ayat, ceramah, atau penjelasan lisan adalah cara yang efektif untuk memperkuat pemahaman.

#### b. Media Visual

Media visual memungkinkan penyampaian pesan pembelajaran melalui indra penglihatan, yang memudahkan pemahaman informasi. Terdapat hadis Rasulullah yang menandakan penggunaan gambar sebagai media visual. Dalam

hadis riwayat Bukhari, Rasulullah menggambar garis sebagai simbolisasi kehidupan manusia.

وَعَنْ ابْنِ مَسْعُودٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ: خَطَّ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ خَطًّا مُرَبَّعًا، وَخَطَّ خَطًّا فِي الْوَسْطِ خَارِجًا مِنْهُ، وَخَطَّ خُطَطًا صِغَارًا إِلَى هَذَا الَّذِي فِي الْوَسْطِ مِنْ جَانِبِهِ الَّذِي فِي الْوَسْطِ، فَقَالَ: هَذَا الْإِنْسَانُ، وَهَذَا أَجَلُهُ مُحِيطًا بِهِ أَوْ قَدْ أَحَاطَ بِهِ وَهَذَا الَّذِي هُوَ خَارِجٌ أَمَلُهُ وَهَذِهِ الْخُطَطُ الصِّغَارُ الْأَعْرَاضُ، فَإِنْ أَحْطَاهُ هَذَا، نَهَشَهُ هَذَا، وَإِنْ أَحْطَاهُ هَذَا نَهَشَهُ هَذَا. رَوَاهُ الْبُخَارِيُّ.

Artinya: “Dari Ibnu Mas’ud ra., ia berkata: Nabi saw. (Rasulullah) menggambar persegi empat dan membuat garis yang keluar darinya di tengahnya. Beliau juga membuat garis-garis kecil ke arah garis yang berada di tengah tersebut dari arah sampingnya. Beliau bersabda. Beliau bersabda: Ini adalah manusia dan (persegi empat) ini adalah ajalnya, meliputinya atau telah mengelilinginya. Sedangkan (garis) yang keluar ini adalah angan-angannya. Dan garis-garis kecil ini adalah musibah-musibah. Jika ia tidak tertimpa ini (suatu jenis musibah), dia pasti tertimpa ini (suatu jenis musibah lain). Jika dia tidak tertimpa ini, dia pasti tertimpa ini”. (HR. Bukhari)

Penggunaan visualisasi dalam hadis ini menegaskan bahwa media visual mempermudah pemahaman makna yang disampaikan.

### c. Media Kinestetik

Pembelajaran melalui aktivitas fisik, seperti tata cara shalat yang dicontohkan langsung oleh Rasulullah, sebagaimana hadis Rasulullah.

صَلُّوا كَمَا رَأَيْتُمُونِي أُصَلِّي

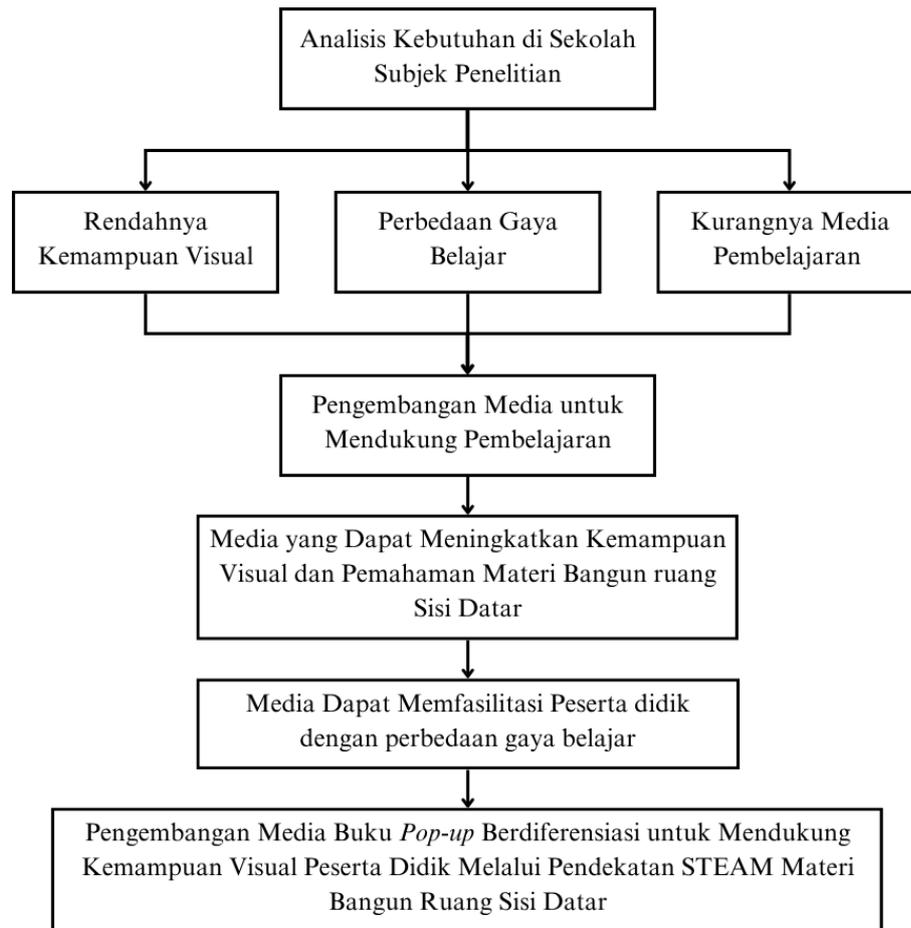
Artinya: “Shalatlah kalian sebagaimana kalian melihat aku shalat”. (HR. Bukhari)

Praktik langsung ini membantu memahami dan menginternalisasi ajaran secara lebih mendalam, menegaskan efektivitas keterlibatan fisik dalam proses pembelajaran.

## C. Kerangka Berpikir

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan untuk mengembangkan suatu media pembelajaran yaitu buku *pop-up* dengan

menggunakan metode pengembangan ADDIE. Langkah awal penelitian ini adalah mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan dalam pelaksanaan pembelajaran, agar kemudian dapat dikembangkan media yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan dan permasalahan tersebut. Kerangka berpikir pada penelitian ini yang disajikan pada Gambar 2.1 berikut.



**Gambar 2.1 Kerangka Berpikir**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk, oleh karena itu penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. Penelitian R&D merupakan metode penelitian yang cocok untuk mengembangkan suatu produk, seperti media buku *pop-up* berdiferensiasi berbasis STEAM. Metode R&D mengikuti tahapan yang sistematis mulai dari identifikasi masalah, perancangan produk, pengembangan, hingga evaluasi. Dengan metode ini, peneliti dapat memastikan bahwa media buku *pop-up* yang dikembangkan berkualitas dan efektif dalam mendukung kemampuan visual peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar.

#### **B. Model Pengembangan**

Penelitian ini mengadopsi model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*). Model ADDIE dipilih karena menawarkan kerangka kerja yang komprehensif dalam proses pengembangan produk pembelajaran. Tahap *analyze* dimulai dengan mengidentifikasi karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Pada tahap *design*, dilakukan perancangan struktur dan konten media buku *pop-up* sesuai hasil analisis kebutuhan. Tahap *develop* mencakup pembuatan prototipe dan pengujian awal. Setelah melalui revisi, buku *pop-up* kemudian diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Tahap akhir,

*evaluate*, digunakan untuk mengukur kepraktisan, kemenarikan, dan keefektifan media buku *pop-up* dalam meningkatkan kemampuan visual peserta didik.

### **C. Prosedur Pengembangan**

Adapun penjelasan terkait prosedur pengembangan media buku *pop-up* berdiferensiasi berbasis STEAM untuk mendukung kemampuan visual peserta didik menggunakan model ADDIE sebagai berikut.

#### **1. Tahap *Analyze* (Menganalisis)**

##### **a. Analisis Karakteristik Peserta Didik**

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik peserta didik, terutama terkait dengan gaya belajar mereka. Data diperoleh melalui hasil konsultasi dengan praktisi dalam hal ini guru matematika dan juga berasal dari tes identifikasi gaya belajar yang diberikan peneliti kepada peserta didik untuk mengidentifikasi gaya belajar mereka, baik visual, auditori, maupun kinestetik. Tes identifikasi gaya belajar dilakukan apabila sekolah tersebut belum memiliki data terkait diagnosis gaya belajar peserta didik. Apabila sekolah sudah memiliki data tersebut maka peneliti akan menggunakan data hasil tes diagnosis dari sekolah. Hasil analisis ini berfungsi untuk membantu peneliti dalam merancang media agar sesuai dengan kebutuhan spesifik peserta didik, juga sebagai acuan peneliti saat pelaksanaan pembelajaran nantinya.

##### **b. Analisis Kebutuhan**

Analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan guru dan peserta didik terkait pembelajaran matematika materi bangun ruang sisi datar, termasuk metode dan media yang digunakan. Selain itu dilakukan pula analisis terhadap

kurikulum yang berlaku. Pada tahap ini dilakukan wawancara kepada guru matematika untuk memperoleh data lapangan selama proses pembelajaran. Hasil wawancara kemudian digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan gambaran dalam pengembangan media lebih lanjut. Dengan memahami kebutuhan guru dan peserta didik, diharapkan media yang dikembangkan dapat membantu peserta didik secara optimal.

## **2. Tahap *Design* (Merancang)**

Pada fase ini, media dikonsepsi atau dirancang berdasarkan hasil analisis. Hasil dari tahap ini akan berupa draf media dan draf instrumen. Tahap *design* melibatkan beberapa langkah.

### **a. Pemilihan Media**

Pada langkah ini, peneliti menentukan jenis media yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan kebutuhan pembelajaran berdasarkan hasil analisis sebelumnya. Peneliti memilih media buku *pop-up* berdiferensiasi karena sesuai dengan kebutuhan peserta didik yang memiliki gaya belajar beragam dan kesulitan memahami bangun ruang sisi datar secara visual. Media ini memungkinkan interaksi langsung dengan model tiga dimensi, mendukung pendekatan STEAM, serta mudah digunakan dalam pembelajaran. Pemilihan ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa media visual dan kinestetik dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika secara signifikan.

### **b. Menentukan Capaian dan Tujuan Pembelajaran**

Setelah menentukan jenis media yang akan digunakan, peneliti menentukan capaian dan tujuan pembelajaran. Hal tersebut didasarkan pada kurikulum yang berlaku di sekolah dan disesuaikan dengan materi yang akan

dicapai melalui media buku *pop-up*. Materi bangun ruang sisi datar disajikan sesuai dengan pendekatan STEAM. Setiap materi disusun secara terstruktur, sehingga media buku *pop-up* dapat memfasilitasi pembelajaran yang mendalam dan terarah bagi peserta didik.

c. Membuat *Storyboard*

Setelah menentukan jenis media dan CP TP, langkah selanjutnya adalah menyusun *storyboard* yang berisi gambaran visual dari setiap halaman media. *Storyboard* ini mencakup desain tampilan halaman sampul, halaman pembuka, halaman inti dan halaman penutup. Halaman sampul depan buku *pop-up* berisi judul buku *pop-up*, sasaran pengguna, peneliti atau pengembang, dan keterangan media. Sedangkan halaman sampul belakang berisi deskripsi singkat media dan daftar pustaka. Halaman awal buku *pop-up* berisi capaian dan tujuan pembelajaran, petunjuk media, pengantar materi dan identitas pengembang. Halaman inti terdiri atas beberapa halaman yang memuat materi dan uji kompetensi.

d. Menentukan Teknik Pembuatan Media Buku *Pop-up*

Setelah *storyboard* selesai, desain visual dan konten dicetak dan dirangkai sedemikian rupa mengikuti langkah pembuatan buku *pop-up* sesuai teknik yang telah ditentukan. Pembuatan desain media buku *pop-up* menggunakan perangkat lunak Canva, dengan dukungan Adobe Photoshop untuk menyempurnakan tampilan visual.

e. Draf Media Buku *Pop-up*

Keempat langkah sebelumnya menghasilkan draf media buku *pop-up*. Draf ini mencakup semua elemen penting, mulai dari halaman sampul, halaman deskripsi, halaman inti, hingga penutup.

f. Menyusun Instrumen Respons Peserta Didik

Respons peserta didik dinilai dari dua aspek, yaitu kepraktisan dan kemenarikan media. Instrumen respons disusun untuk menilai respon peserta didik terhadap media buku *pop-up* yang dikembangkan.

g. Menyusun Instrumen Soal *Pretest* dan *Posttest*

Instrumen soal *pretest* dan *posttest* disusun untuk mengetahui efektivitas media dalam mendukung kemampuan visual peserta didik. Oleh karena itu soal *pretest* dan *posttest* disusun berdasarkan indikator level kemampuan visual (IKV).

h. Menyusun Lembar Validasi

Lembar validasi juga disiapkan pada tahap ini, mencakup lembar validasi media, lembar validasi instrumen respon peserta didik, dan lembar validasi instrumen tes. Lembar validasi media buku *pop-up* digunakan oleh ahli media, materi, bahasa, dan pembelajaran untuk mengevaluasi kualitas media buku *pop-up*. Aspek-aspek yang dinilai meliputi aspek media (tampilan, kemudahan, dan kemenarikan), aspek materi, aspek bahasa, dan aspek pembelajaran. Lembar validasi instrumen respon dan instrumen tes digunakan oleh ahli instrumen respon dan ahli instrumen tes untuk menilai kesesuaian instrumen dengan tujuan penelitian.

### 3. Tahap *Develop* (Mengembangkan)

Setelah tahap desain selesai, pengembangan dimulai dengan mewujudkan rancangan awal atau draf media hingga menjadi prototipe I media. Prototipe I ini kemudian divalidasi oleh ahli desain, ahli materi, ahli pembelajaran, ahli bahasa, dan praktisi. Validasi bertujuan menilai kelayakan dan kualitas media buku *pop-up* terkait tampilan, kesesuaian materi dengan kurikulum, efektivitas metode

pembelajaran, serta penggunaan bahasa yang jelas dan sesuai tingkatan peserta didik. Berdasarkan masukan validator, peneliti merevisi media buku *pop-up* untuk menyempurnakan tampilan, isi, dan aspek interaktif agar lebih efektif mendukung pembelajaran peserta didik.

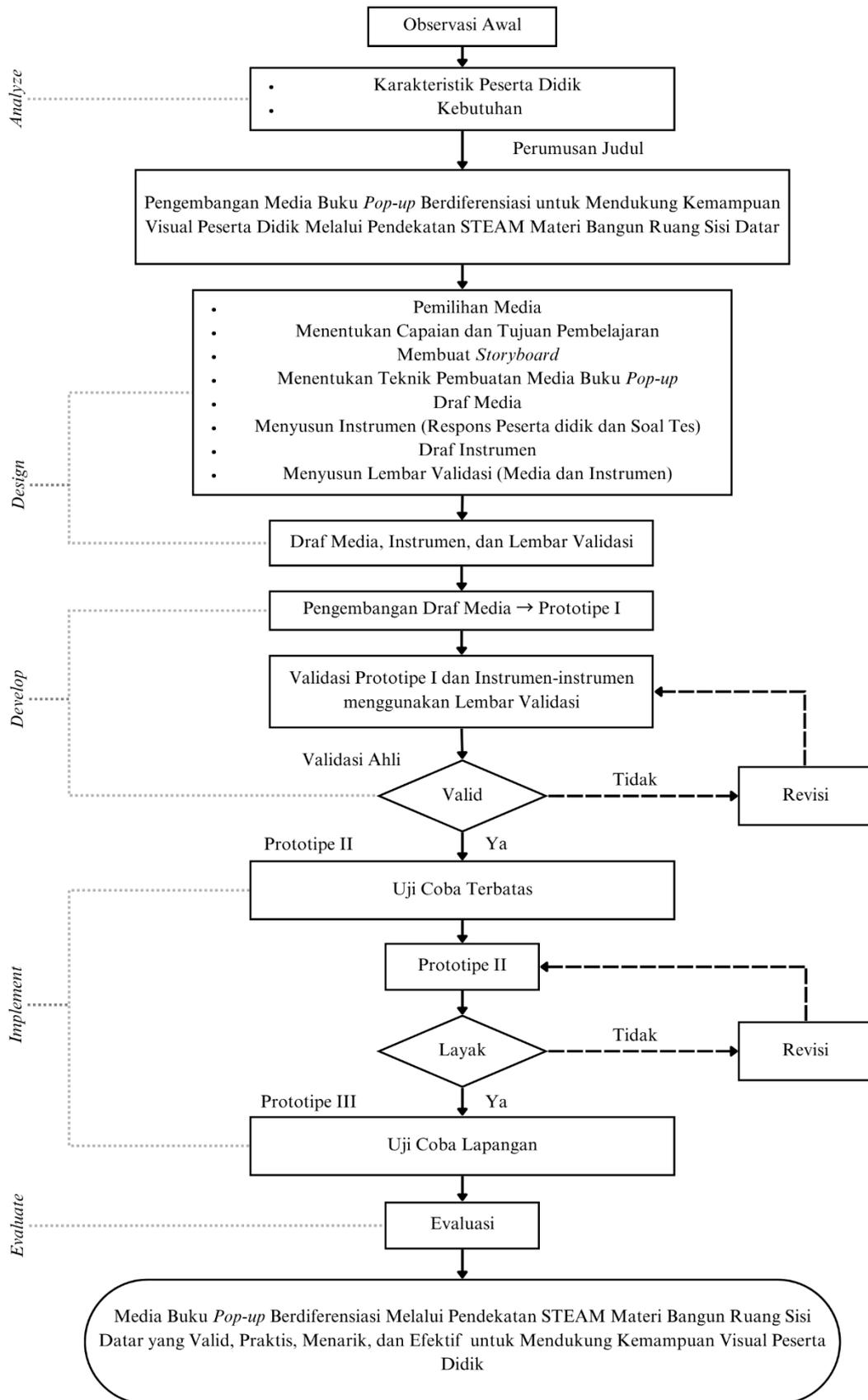
#### **4. Tahap *Implement* (Mengimplementasikan)**

Tahap implementasi dalam pengembangan media ini bertujuan untuk menguji efektivitasnya dalam situasi pembelajaran nyata. Persiapan dilakukan melalui pelatihan guru mengenai penggunaan media buku *pop-up* dan penyediaan sarana seperti gawai atau sejenisnya untuk memindai kode QR. Uji coba terbatas melibatkan minimal dua peserta didik untuk mengevaluasi kelayakan awal, diikuti uji coba lapangan dengan delapan peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar visual menggunakan media buku *pop-up* dalam pembelajaran bangun ruang sisi datar. Data dikumpulkan melalui angket, wawancara, dan observasi. Hasil analisis data digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan media buku *pop-up* dalam meningkatkan hasil belajar terutama kemampuan visual peserta didik. Jika diperlukan, revisi dilakukan sebelum produk disebarluaskan. Dokumentasi dari seluruh proses mendukung penyusunan laporan akhir, yang menunjukkan potensi media buku *pop-up* untuk diterapkan lebih luas pada pembelajaran matematika.

#### **5. Tahap *Evaluate* (Mengevaluasi)**

Tahap evaluasi ini merupakan tahapan terakhir dalam pengembangan media. Pada tahap evaluasi ini dilakukan penilaian menyeluruh untuk memastikan kepraktisan, kemenarikan, keefektifan, dan kesesuaian terhadap tujuan pengembangan media. Evaluasi ini dikelompokkan menjadi dua, evaluasi formatif yakni evaluasi yang dilakukan selama proses pengembangan melalui evaluasi

internal oleh pengembang dan validator untuk memastikan kualitas tampilan, materi, dan penggunaan pendekatan STEAM. Evaluasi sumatif dilakukan setelah produk diterapkan atau implementasi secara penuh untuk menilai keberhasilan dan dampaknya dalam pembelajaran. Data dari tahap ini digunakan untuk membuat keputusan akhir terkait validitas produk dan kebutuhan revisi agar produk dapat diimplementasikan secara lebih luas. Langkah-langkah prosedur pengembangan media disajikan pada Gambar 3.1 berikut.



**Gambar 3.1** Prosedur Pengembangan

## **D. Uji Produk**

Tujuan utama tahap uji produk adalah menentukan tingkat validitas, kepraktisan, kemenarikan, dan keefektifan media buku *pop-up* yang telah dikembangkan dalam meningkatkan kemampuan visual peserta didik. Uji produk dilakukan melalui dua tahapan, yaitu uji ahli dan uji coba.

### **1. Uji Ahli**

#### **a. Desain Uji Ahli**

Uji ahli dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas media buku *pop-up* dengan cara memberikan prototipe I media buku *pop-up* yang telah dikembangkan kepada validator. Validator kemudian diminta untuk memberikan tanggapan atau penilaian melalui lembar validasi yang telah disediakan. Pada tahap ini, isi media buku *pop-up* akan diperiksa kembali, mencakup aspek desain, materi, soal, model yang digunakan, serta kebahasaan. Jika semua aspek dinilai sudah sesuai, media buku *pop-up* diserahkan kepada validator ahli dan praktisi. Hasil penilaian dari validator ini akan dianalisis dan digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan. Peneliti merevisi bagian-bagian yang terdapat kesalahan atau saran dari validator. Setelah media buku *pop-up* dinyatakan valid, maka proses dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya. Namun, jika media buku *pop-up* belum dinyatakan valid, revisi akan terus dilakukan hingga media buku *pop-up* mencapai tingkat validitas yang diinginkan.

#### **b. Subjek Uji Ahli**

Subjek uji ahli terdiri atas dosen ahli media, materi, bahasa, dan pembelajaran di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, serta guru matematika MTs

Al-Mukarromin Gresik. Validator menilai aspek kelayakan berdasarkan keahlian masing-masing, yaitu aspek media, materi, bahasa, dan pembelajaran.

## **2. Uji Coba**

### **a. Desain Uji Coba**

Uji coba dilakukan dalam dua tahap, yaitu uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Uji coba terbatas melibatkan minimal dua peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar visual untuk menilai kelayakan media. Setelah media dianggap layak, dilakukan uji coba lapangan yang melibatkan delapan peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar visual di kelas VIII A MTs Al-Mukarromin Gresik untuk menguji kepraktisan, kemenarikan, dan keefektifan media dalam pembelajaran nyata.

### **b. Subjek Uji Coba**

Subjek uji coba adalah peserta didik di kelas VIII A MTs Al-Mukarromin Gresik tahun ajaran 2024/2025. Peserta didik ini dipilih karena sesuai dengan target pengguna media buku *pop-up* yang dikembangkan.

## **E. Jenis Data**

Pada penelitian pengembangan ini peneliti menggunakan dua jenis data, yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Berikut ini penjelasan dari masing-masing jenis data tersebut.

### **1. Data Kualitatif**

Data kualitatif diperoleh melalui wawancara, angket, dan observasi untuk memahami persepsi, pengalaman, serta pendapat peserta didik dan guru terhadap

media. Data ini juga digunakan untuk mengidentifikasi masalah atau kekurangan yang mungkin tidak terlihat.

## **2. Data Kuantitatif**

Data kuantitatif diperoleh dari skor angket yang mencakup penilaian ahli dan respons peserta didik. Data kuantitatif juga diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Data ini dianalisis secara statistik untuk menilai validitas, kepraktisan, kemenarikan, serta efektivitas media secara objektif.

## **F. Instrumen Pengumpulan Data**

Pada penelitian pengembangan ini, instrumen pengumpul data disusun untuk menilai validitas, kepraktisan, dan kemenarikan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik materi bangun ruang sisi datar melalui pendekatan STEAM serta untuk menilai kontribusi terhadap kemampuan visual peserta didik dari media buku *pop-up* yang telah dikembangkan. Instrumen yang digunakan meliputi lembar observasi, pedoman wawancara, lembar validasi media, angket respons peserta didik, dan soal *pretest* *posttest*. Berikut ini penjelasan mengenai instrumen-instrumen tersebut.

### **1. Pedoman Wawancara**

Pedoman wawancara dalam penelitian ini dirancang untuk mengumpulkan informasi yang relevan dari guru dan peserta didik terkait kebutuhan pembelajaran dan respons terhadap media. Wawancara dilakukan secara terstruktur dan semi terstruktur disesuaikan dengan tujuannya. Wawancara dilakukan sebanyak dua kali, pada saat pra-penelitian dan analisis kebutuhan. Berikut ini merupakan kisi-kisi yang dilakukan peneliti saat pra-penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

**Tabel 3.1 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Pra-Penelitian**

No	Aspek	Indikator
1.	Kurikulum	Kurikulum yang diterapkan di sekolah
2.	Kondisi peserta didik	Motivasi peserta didik dalam pembelajaran matematika Kemampuan peserta didik dalam memahami materi matematika
3.	Proses belajar mengajar	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran Kesesuaian pembelajaran dengan langkah-langkah model yang digunakan
4.	Bahan dan perangkat ajar	Jenis bahan ajar yang digunakan Perangkat pembelajaran yang tersedia, seperti bahan ajar, modul ajar, dan media pembelajaran
5.	Pemanfaatan teknologi	Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika
6.	Model	Model pembelajaran yang digunakan pada materi bangun ruang sisi datar
7.	Kesulitan belajar peserta didik	materi matematika yang sulit dipahami oleh peserta didik hambatan dalam pembelajaran materi bangun ruang sisi datar
8.	Diferensiasi pembelajaran	Adanya kekhususan perlakuan yang diberikan kepada sesuai preferensi gaya belajar peserta didik

Berikut merupakan kisi-kisi dari pedoman wawancara yang dilakukan peneliti saat analisis kebutuhan dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

**Tabel 3.2 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Analisis Kebutuhan**

No	Aspek	Indikator
1.	Kurikulum	Kurikulum yang diterapkan di sekolah
2.	Proses Pembelajaran	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran
3.	Kondisi Peserta Didik	Motivasi peserta didik dalam pembelajaran matematika Kemampuan peserta didik dalam memahami materi matematika Karakteristik peserta didik
4.	Model atau Pendekatan Pembelajaran	Model pembelajaran yang digunakan pada materi bangun ruang sisi datar
5.	Sumber dan Media Pembelajaran	Sumber dan bahan ajar yang digunakan Perangkat pembelajaran yang tersedia (modul ajar, prota, prosem) Jenis media pembelajaran yang digunakan

No	Aspek	Indikator
6.	Fasilitas, Pemanfaatan Teknologi dan	Ketersediaan fasilitas yang mendukung pembelajaran matematika

**Lanjutan Tabel 3.2 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Analisis Kebutuhan**

No	Aspek	Indikator
	Kebutuhan Media	Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika Hambatan dalam penggunaan teknologi Kebutuhan akan media pembelajaran baru
7.	Kesulitan Belajar Peserta Didik	Materi matematika yang sulit dipahami oleh peserta didik Hambatan dalam pembelajaran materi tersebut Alasan kesulitan yang dihadapi peserta didik
8.	Diferensiasi Pembelajaran	Penerapan diferensiasi pembelajaran Dampak diferensiasi pembelajaran terhadap pemahaman siswa

## 2. Lembar Observasi

Lembar observasi adalah instrumen pengumpulan data yang digunakan untuk mencatat dan mengevaluasi aktivitas, perilaku, atau fenomena tertentu secara langsung di lapangan. Dalam konteks penelitian pengembangan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik materi bangun ruang sisi datar melalui pendekatan STEAM, lembar observasi dapat digunakan untuk menilai aktivitas peserta didik dalam pembelajaran menggunakan metode STEAM. Berikut kisi-kisi lembar observasi dapat dilihat pada Tabel 3.3. berikut

**Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Observasi**

No	Aspek	Indikator
1.	Kurikulum	Kurikulum yang diterapkan di sekolah Implementasi pembelajaran matematika berbasis kurikulum
2.	Model Pembelajaran	Strategi atau metode yang digunakan dalam pembelajaran matematika Interaksi guru dan peserta didik dalam pembelajaran
3.	Motivasi dan Minat Belajar	Antusiasme peserta didik dalam mengikuti pembelajaran matematika Tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi bangun ruang sisi datar
4.	Gaya Belajar	Preferensi peserta didik dalam memahami materi

No	Aspek	Indikator
5.	Fasilitas Pembelajaran	Sarana dan prasarana pendukung pembelajaran matematika Ketersediaan dan penggunaan buku ajar serta bahan belajar lainnya

**Lanjutan Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Observasi**

No	Aspek	Indikator
6.	Media yang tersedia dan digunakan	Media pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru
7.	Sistem Pendanaan dan Pengadaan Media di Sekolah	Sumber pendanaan dan cara pengadaan media pembelajaran Kemudahan akses peserta didik terhadap media pembelajaran
8.	Kesesuaian Media Pembelajaran dengan Kebutuhan Peserta Didik	Kesesuaian Media dengan Gaya Belajar Dampak Media terhadap Interaksi dan Motivasi

### 3. Lembar Validasi Media

Lembar validasi ini dirancang untuk mengukur validitas media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik materi bangun ruang sisi datar melalui pendekatan STEAM. Lembar validasi tersebut diberikan kepada beberapa validator yang terdiri atas validator ahli media, ahli materi, ahli bahasa, dan ahli pembelajaran. Dalam proses validasi, aspek yang diukur disesuaikan dengan indikator yang telah ditetapkan sebelumnya. Berdasarkan indikator tersebut, peneliti menyusun daftar pertanyaan yang akan digunakan sebagai tolak ukur dalam menilai validitas produk. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai lembar validasi.

#### a. Lembar Validasi Aspek Media

Lembar validasi ini diberikan kepada seorang dosen di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Lembar validasi tersebut berisi penilaian tentang kelayakan media. Kisi-kisi lembar validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut.

**Tabel 3.4 Kisi-kisi Lembar Validasi Aspek Media**

No	Aspek	Indikator
1	Desain	Kebenaran penulisan teks pada media Kesesuaian tata letak dan visual

**Lanjutan Tabel 3.4 Kisi-kisi Lembar Validasi Aspek Media**

No	Aspek	Indikator
		Kesesuaian kombinasi dan komposisi warna dalam media secara keseluruhan Kesesuaian tampilan warna Kesesuaian jenis font yang digunakan pada media Kesesuaian ukuran font yang digunakan dalam media Kesesuaian penempatan gambar Kesesuaian ukuran buku <i>pop-up</i>
2	Kemudahan penggunaan	Kemudahan pengoperasian media
3	Kemudahan akses	Kemudahan akses pada peserta didik dengan perangkat yang digunakan

dimodifikasi dari Batubara dkk. (2024) dan Faizi dkk. (2024)

#### b. Lembar Validasi Aspek Materi

Lembar validasi diberikan kepada seorang dosen di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dan seorang guru matematika di MTs Al-Mukarromin Gresik. Lembar validasi tersebut berisi penilaian tentang kelayakan materi matematika dengan topik geometri bangun ruang sisi datar. Kisi-kisi lembar validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut.

**Tabel 3.5 Kisi-kisi Lembar Validasi Aspek Materi**

No	Aspek	Indikator
1	Kesesuaian dan keakuratan materi	Materi sesuai dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran. Materi terkait dengan kehidupan sehari-hari sesuai pendekatan STEAM. Konsep dan informasi yang disampaikan benar dan tidak menimbulkan miskonsepsi. Penggunaan istilah, simbol, dan rumus sudah tepat.
2	Kelengkapan materi	Materi mencakup semua konsep penting yang diperlukan. Dilengkapi dengan gambar atau ilustrasi yang membantu pemahaman. Penyajian materi disusun secara sistematis dan logis.

3	Keterbaruan Materi	Materi disajikan dengan pendekatan kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Menggunakan contoh aplikasi dalam dunia nyata atau teknologi terkini.
---	--------------------	--

dimodifikasi dari Rahmah (2023)

c. Lembar Validasi Aspek Bahasa

Lembar validasi diberikan kepada seorang dosen di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Lembar validasi tersebut berisi penilaian tentang kelayakan bahasa. Kisi-kisi lembar validasi ahli bahasa dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut.

**Tabel 3.6 Kisi-kisi Lembar Validasi Aspek Bahasa**

No	Aspek	Indikator
1	Komunikatif	Materi ajar yang disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan multi tafsir
2	Lugas	Ketepatan struktur kalimat dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Ketepatan ejaan Ketepatan tata bahasa
3	Konsistensi penggunaan bahasa	Konsistensi penggunaan istilah Konsistensi penggunaan simbol atau lambang
4	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia	Ketepatan tata bahasa

dimodifikasi dari Faizi dkk. (2024)

d. Lembar Validasi Aspek Pembelajaran

Lembar validasi diberikan kepada seorang dosen di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Lembar validasi tersebut berisi penilaian tentang langkah-langkah pembelajaran model STEAM. Berikut kisi-kisi lembar validasi ahli pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut.

**Tabel 3.7 Kisi-kisi Lembar Validasi Aspek Pembelajaran**

No	Aspek	Indikator
1	Karakteristik STEAM	Media memuat <i>unsur Science, Technology, Engineering, Art, and Math..</i> Materi dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berbasis STEAM mendorong eksplorasi dan kreativitas.

		Tugas dalam media mengajak siswa berpikir kritis dan <i>problem-solving</i> . Pembelajaran melibatkan aktivitas praktis dan interaktif.
2	<i>Engineering Design Process (EDP)</i>	Siswa dikenalkan pada masalah nyata sebelum belajar konsep.

**Lanjutan Tabel 3.7 Kisi-kisi Lembar Validasi Aspek Pembelajaran**

No	Aspek	Indikator
		Media membantu siswa memahami solusi melalui eksplorasi dan desain. Langkah pembelajaran melibatkan perancangan, pengujian dan refleksi. Evaluasi hasil belajar melibatkan analisis visual dari konsep yang dipelajari.

dimodifikasi dari Rahmah (2023)

#### 4. Angket Respons Peserta Didik

Angket respons peserta didik diberikan ketika proses pembelajaran selesai dengan tujuan untuk mengevaluasi kepraktisan dan kemenarikan media berdasarkan respons dari peserta didik terhadap media buku *pop-up*. Adapun penjelasan mengenai angket respons peserta didik adalah sebagai berikut.

##### a. Angket Kemenarikan Peserta Didik

Angket kemenarikan diberikan kepada peserta didik agar memberikan penilaian kemenarikan produk yang dikembangkan peneliti berupa buku *pop-up* berbasis STEAM materi bangun ruang sisi datar. Adapun kisi-kisi angket kemenarikan dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut.

**Tabel 3.8 Kisi-kisi Angket Kemenarikan Peserta Didik**

No	Aspek	Indikator
1	Kelengkapan isi media	Media mencakup semua materi yang diperlukan untuk memahami konsep bangun ruang sisi datar Materi disajikan secara terstruktur dan sistematis
2	Kemudahan mengakses media	Media mudah digunakan tanpa memerlukan panduan tambahan Kode QR mudah diakses dengan perangkat (laptop/tablet/smartphone)
3		Desain media menarik (warna, font, tata letak)

4	Ketertarikan pada Tampilan Rasa Senang Menggunakan Media	Gambar atau ilustrasi relevan dan memikat perhatian Peserta didik merasa senang menggunakan media ini Media membuat belajar terasa lebih menyenangkan dan tidak membosankan
---	---	---

**Lanjutan Tabel 3.8 Kisi-kisi Angket Kemenarikan Peserta Didik**

No	Aspek	Indikator
5	Memotivasi dalam Belajar	Media meningkatkan motivasi untuk belajar bangun ruang sisi datar Memberikan tantangan yang menarik dalam bentuk soal-soal interaktif
6	Minat Menggunakan Media	Peserta didik ingin menggunakan media serupa untuk mempelajari materi lain. Peserta didik merekomendasikan media ini kepada teman atau guru

dimodifikasi dari Rohman (2017)

#### b. Angket Kepraktisan Peserta Didik

Angket kepraktisan diberikan kepada peserta didik agar memberikan penilaian kelayakan produk yang dikembangkan berupa pengembangan buku *pop-up* berbasis STEAM materi bangun ruang sisi datar. Adapun kisi-kisi angket kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut.

**Tabel 3.9 Kisi-kisi Angket Kepraktisan Peserta Didik**

No	Aspek	Indikator
1	Bahasa dan keterbacaan	Bahasa mudah dipahami
2	Organisasi penyajian	Petunjuk penggunaan jelas Tata letak teks, gambar, dan animasi terorganisasi dengan baik
3	Isi	Materi dan soal mudah dipahami Media menyediakan alternatif cara memahami konsep, seperti elemen <i>pop-up</i> interaktif

dimodifikasi dari Faizi dkk. (2024)

#### 5. Soal *Pretest* dan *Posttest*

Soal *pretest* dan *posttest* diberikan kepada peserta didik sebagai sarana peneliti dalam memberikan penilaian untuk mengetahui keefektifan produk yang dikembangkan berupa buku *pop-up* terhadap kemampuan visual peserta didik

terhadap materi bangun ruang sisi datar. Adapun kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 3.10 berikut.

**Tabel 3.10 Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest***

No	Indikator IKV	Indikator Soal	Bentuk soal
1	<i>Look</i>	Mengidentifikasi bentuk bangun ruang dari berbagai perspektif dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari	Pilihan Ganda
2	<i>See</i>	Menentukan jaring-jaring bangun ruang yang sesuai untuk membentuk objek tiga dimensi	Pilihan Ganda
3	<i>Imagine</i>	Memvisualisasikan bangun ruang dari tampilan dua dimensi ke tiga dimensi dengan contoh nyata	Isian Singkat
5	<i>Show</i>	Menggambar jaring-jaring bangun ruang yang dapat dilipat menjadi bentuk tiga dimensi	Uraian

## G. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian menggunakan teknik pengumpulan data yang dirancang untuk memperoleh informasi akurat terkait validitas dan kepraktisan media buku *pop-up*. Teknik yang digunakan meliputi wawancara, angket, tes, dan observasi. Setiap teknik dipilih untuk memastikan data yang terkumpul memberikan gambaran menyeluruh dan valid sesuai dengan tujuan penelitian.

### 1. Wawancara

Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur dengan guru yang mengajar di kelas VIII. Wawancara dengan guru bertujuan untuk menggali informasi terkait media yang pernah digunakan di kelas serta tantangan yang dihadapi oleh guru dan peserta didik selama proses pembelajaran matematika.

### 2. Observasi

Observasi digunakan untuk memperoleh data langsung dari proses pembelajaran di kelas. Dengan mengamati interaksi guru dan peserta didik serta

penggunaan media, peneliti dapat menilai secara langsung media pembelajaran yang dikembangkan.

### **3. Angket**

Angket terdiri atas lembar validasi dan angket respons peserta didik. Lembar validasi dirancang untuk mengevaluasi kelayakan media, materi, bahasa, pembelajaran dan kepraktisan. Angket respons peserta didik digunakan untuk melihat kemenarikan dan kepraktisan media dalam perspektif peserta didik sebagai subjek penelitian.

### **4. Tes**

Tes pada penelitian ini dilaksanakan dua kali, yaitu *pretest* sebelum penggunaan media dan *posttest* setelah penggunaan media. Tes dilakukan untuk mengukur sejauh mana keefektifan media yang telah dikembangkan. Hasil *pretest* juga menjadi dasar peneliti dalam merancang materi pada media pembelajaran.

## **H. Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini meliputi analisis data kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan untuk menggali wawasan mendalam terkait dengan aspek-aspek yang tidak dapat diukur secara numerik, seperti persepsi, pendapat, dan pengalaman guru serta peserta didik. Di sisi lain, analisis kuantitatif diterapkan untuk menilai tingkat validitas dan kepraktisan media berdasarkan hasil angket, lembar validasi, serta respons dari peserta didik

### **1. Data Kuantitatif**

Data kuantitatif dianalisis menggunakan metode statistik untuk menghitung persentase skor angket terkait validitas dan kepraktisan media buku *pop-up* yang dikembangkan serta keefektifan media dalam mendukung kemampuan visual peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar. Adapun dalam penelitian ini terdapat beberapa data kuantitatif yang dianalisis, di antaranya yaitu instrumen validasi media, materi, bahasa, pembelajaran, angket kepraktisan, dan kemenarikan media. Instrumen kuantitatif yang digunakan peneliti menggunakan skala Likert dengan penskoran seperti dalam Tabel 3.11 berikut.

**Tabel 3.11 Kriteria Penskoran Instrumen Kuantitatif**

<b>Kriteria</b>	<b>Skor</b>
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Cukup Setuju	3
Kurang Setuju	2
Tidak Setuju	1

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase skor angket adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  = Persentase kelayakan

$\Sigma x$  = Jumlah total jawaban skor validator (nilai nyata)

$\Sigma x_i$  = Jumlah total skor jawaban tertinggi (nilai harapan)

Rumus ini digunakan untuk menghitung seberapa besar tingkat persetujuan atau validitas media berdasarkan angket yang diisi oleh ahli dan peserta didik.

Persentase penilaian yang diperoleh kemudian diubah menjadi data deskriptif verbal dengan menggunakan pedoman kualifikasi untuk validitas, kepraktisan, dan kemenarikan disajikan dalam Tabel 3.12 berikut.

**Tabel 3.12 Pedoman Kualifikasi Validitas, Kepraktisan, dan Kemenarikan**

<b>Tingkat Pencapaian (%)</b>	<b>Kualifikasi</b>	<b>Keterangan</b>
<b>81 – 100</b>	Sangat valid / sangat praktis / sangat menarik	Tidak perlu revisi
<b>61 – 80</b>	Valid / praktis / menarik	Tidak perlu revisi
<b>41 – 60</b>	Cukup valid / cukup praktis / cukup menarik	Revisi kecil
<b>21 – 40</b>	Kurang valid / kurang praktis / kurang menarik	Revisi
<b>0 – 20</b>	Tidak valid / tidak praktis / tidak menarik	Revisi

dimodifikasi dari Cholidiyah (2022)

Dengan pedoman ini, hasil persentase yang diperoleh dari penilaian angket diubah menjadi deskripsi verbal untuk memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai kualitas media yang dikembangkan.

Kemudian untuk penilaian keefektifan media pembelajaran yang telah dikembangkan dengan membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* yang diberikan. Perubahan perolehan nilai yang terjadi sebelum dan sesudah penggunaan media dihitung menggunakan *N-gain* (gain ternormalisir). Gain adalah selisih antara skor *pretest* dan *posttest*. Adapun rumus *N-gain* adalah sebagai berikut.

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}} \times 100\%$$

Keterangan:

$S_{post}$  = skor tes akhir (*posttest*)

$S_{pre}$  = skor tes awal (*pretest*)

$S_{max}$  = skor maksimum/skor ideal

Kriteria dari hasil skor  $N$ -gain dibagi menjadi tiga kriteria yang tercantum pada Tabel 3.13 berikut.

**Tabel 3.13 Kriteria Gain Ternormalisasi**

No	Penilaian %	Kategori
1	$g \leq 30$	Rendah
2	$30 < g \leq 70$	Sedang
3	$g > 70$	Tinggi

## 2. Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari berbagai sumber sebagai berikut.

- a. Data yang berasal dari saran atau masukan yang diberikan oleh validator ahli dan praktisi yang memberikan wawasan mendalam mengenai aspek-aspek yang perlu diperhatikan
- b. Data hasil wawancara dengan peserta didik dan guru, yang menawarkan perspektif langsung mengenai pengalaman dan pendapat mereka terkait penggunaan media buku *pop-up*
- c. Data hasil observasi, yang mencatat bagaimana media buku *pop-up* diterapkan dalam situasi pembelajaran nyata dan bagaimana interaksi antara peserta didik dan materi berlangsung.

## BAB IV

### HASIL PENGEMBANGAN

#### A. Proses Pengembangan

Proses pengembangan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar dilakukan berdasarkan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahapan, yaitu *Analyze* (menganalisis), *Design* (merancang), *Develop* (mengembangkan), *Implement* (mengimplementasikan), dan *Evaluate* (mengevaluasi). Media dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dengan gaya belajar yang beragam, serta memperkuat pemahaman visual melalui elemen *pop-up* dan pendekatan integratif STEAM.

Pada proses pengembangan ini, peneliti melakukan berbagai langkah, mulai dari menganalisis karakteristik peserta didik dan kebutuhan pembelajaran melalui wawancara dan observasi, merancang dan mengembangkan buku *pop-up*, mengimplementasikan media buku *pop-up* sebagai alat bantu dalam pembelajaran geometri bangun ruang sisi datar di kelas VIII, kemudian mengevaluasi media berdasarkan data serta umpan balik yang diperoleh melalui berbagai tahapan tersebut. Berikut uraian dari setiap tahapan pada proses pengembangan media buku *pop-up* yang dilakukan oleh peneliti.

##### 1. *Analyze* (Menganalisis)

Pada tahap menganalisis, peneliti melakukan analisis karakteristik peserta didik dan analisis kebutuhan untuk memastikan media yang dikembangkan tepat sasaran dan relevan dengan kondisi nyata di sekolah. Peneliti mengumpulkan data

mengenai kegiatan pembelajaran dan permasalahan matematika yang terjadi di sekolah, serta karakteristik peserta didik di sekolah tersebut. Data tersebut didapat dengan melakukan wawancara kepada guru dan observasi secara langsung di kelas. Proses menganalisis dilaksanakan di MTs Al-Mukarromin Gresik pada bulan Februari 2025. Melalui wawancara dan observasi, dilakukan analisis terhadap dua aspek, yaitu analisis karakteristik peserta didik dan analisis kebutuhan media.

a. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Peneliti memperoleh informasi mengenai karakteristik peserta didik melalui wawancara semi terstruktur dengan guru matematika dan melakukan observasi langsung kepada peserta didik di kelas VIII saat pembelajaran matematika. Pelaksanaan analisis di MTs Al-Mukarromin Gresik dilakukan pada bulan Februari 2025. Tujuan dari wawancara dan observasi tersebut adalah untuk memperoleh informasi mengenai kondisi peserta didik dan kegiatan pembelajaran matematika pada kelas VIII.

1) Wawancara kepada Guru Matematika

Wawancara kepada guru bertujuan untuk mengumpulkan data faktual dan mendalam mengenai karakteristik peserta didik, dikarenakan guru matematika merupakan pihak yang memiliki interaksi rutin serta pemahaman komprehensif terhadap kondisi dan kebutuhan belajar peserta didik.

Untuk mempermudah penyajian data hasil wawancara, digunakan sistem pengkodean, di mana kode "P" merepresentasikan pertanyaan dari peneliti, sedangkan "G" merepresentasikan jawaban guru. Digit angka pada akhir kode menunjukkan nomor urut pertanyaan dari peneliti atau respons yang diberikan oleh guru. Berikut sebagian hasil wawancara pra-penelitian.

- P<sub>1</sub> : “Berapa jumlah peserta didik di kelas VIII pak? Dan bagaimana kemampuan akademik peserta didik secara umum di kelas tersebut?”*
- G<sub>1</sub> : “Siswanya di kelas VIII ini ada dua puluh lima, kebanyakan anak laki-lakinya. Untuk kemampuan akademiknya lumayan ada yang pintar, yang lainnya ya biasa saja, dalam artian gaada yang susah banget diajarin gaada, yah normal lah.”*
- P<sub>2</sub> : “Bagaimana karakteristik sosial dan emosional peserta didik di kelas VIII pak, apakah anak-anaknya aktif, mudah berinteraksi atau pendiam?”*
- G<sub>2</sub> : “Ada yang sukanya diam, ada yang anak itu tingkahnya banyak, ada yang kalo dengerin saya jelasin itu anteng, ya gitu macem-macem modelnya.”*

Berdasarkan penuturan guru *G<sub>1</sub>* dan *G<sub>2</sub>*, diketahui bahwa peserta didik di kelas VIII MTs Al-Mukarromin Gresik merupakan peserta didik reguler tanpa kecenderungan *slow learner* atau sejenisnya dengan kemampuan akademik yang bervariasi. Peserta didik memiliki karakteristik sosial dan emosional yang beragam. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang adaptif terhadap karakteristik masing-masing peserta didik. Peneliti juga menemukan bahwa terdapat kecenderungan gaya belajar yang berbeda dari masing-masing peserta didik di kelas jika dilihat dari jawaban guru pada *G<sub>2</sub>*. Selanjutnya, peneliti menggali informasi mengenai preferensi gaya belajar peserta didik dan penerapan pembelajaran berdiferensiasi di kelas. Guru menjelaskan terkait perbedaan perlakuan atau diferensiasi pembelajaran pada peserta didik sebagai berikut.

- P<sub>3</sub> : “Apa gaya belajar yang dominan di kelas VIII ini menurut pengamatan njenengan? Visual, auditori, kinestetik, atau kombinasi? Apakah sebelumnya sudah pernah dilakukan diagnosa gaya belajar untuk peserta didik di sekolah ini bapak?”*
- G<sub>3</sub> : “Seingat saya waktu pendaftaran itu hanya dites IQ saja, belum pernah kayaknya untuk tes analisis gaya belajar seperti itu mbak. Untuk gaya belajar dominan saya juga belum bisa memastikan karena itu tadi, memang belum pernah”*
- P<sub>4</sub> : “Apakah menurut njenengan penting bagi kita (guru) untuk mengetahui preferensi gaya belajar peserta didik untuk memaksimalkan proses pembelajaran dan diferensiasi perlakuan kepada mereka bapak?”*
- G<sub>4</sub> : “Penting mbak, bagus itu, apalagi kan di konsepnya kurikulum merdeka memang ada pengistimewaan perlakuan-perlakuan seperti itu, gapapa. Tapi yang harus sampean tau, kendalanya kadang itu di pelaksanaan pembelajarannya mbak kalau diferensiasi begitu, karena kita (guru) kan*

*masuk kelas, ngajar, satu orang ya, kalau disuruh split jadi tiga gitu kan susah juga ya, ada apa aja? Audio, kinestetik, visual ya? Kecuali memang sudah ada panduannya atau alat bantu kayaknya bisa. Boleh itu pean coba saja!”*

Berdasarkan penuturan guru  $G_3$ - $G_4$ , peneliti mendapatkan informasi bahwa sekolah belum pernah melakukan tes identifikasi gaya belajar secara formal kepada peserta didik. Guru belum dapat memastikan gaya belajar dominan karena tidak tersedia data sebelumnya. Meskipun demikian, guru menyambut baik gagasan untuk mengenali gaya belajar peserta didik sebagai bentuk diferensiasi pembelajaran sesuai semangat Kurikulum Merdeka. Guru menyadari pentingnya memperhatikan perbedaan gaya belajar dalam proses pembelajaran, tetapi juga mengungkapkan adanya keterbatasan dalam pelaksanaannya, terutama karena keterbatasan sumber daya dan waktu. Guru menyebut bahwa akan sulit memfasilitasi ketiga jenis gaya belajar (visual, auditori, kinestetik) sekaligus dalam satu sesi pembelajaran, kecuali jika tersedia panduan atau alat bantu yang sesuai. Dari pernyataan tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa belum ada upaya sistematis untuk mengidentifikasi gaya belajar siswa di sekolah. Meskipun demikian, guru sangat mendukung gagasan diferensiasi pembelajaran, terutama jika tersedia media atau alat bantu yang memadai.

Sebagai tindak lanjut, peneliti melakukan tes identifikasi gaya belajar melalui laman tes di situs web Aku Pintar untuk mengetahui kecenderungan gaya belajar peserta didik di kelas VIII MTs Al-Mukarromin Gresik. Peneliti kemudian mendata dan menggolongkan peserta didik ke dalam empat kecenderungan gaya belajar berdasarkan perolehan hasil skor tes gaya belajar yang didapatkan. Hasil pengelompokan peserta didik berdasarkan kecenderungan gaya belajar disajikan pada Lampiran 4. Berdasarkan data yang disajikan pada Lampiran 4, diketahui

bahwa terdapat 8 peserta didik atau 32% peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar visual, 4 peserta didik atau 16% peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar auditori, 12 peserta didik atau 48% peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar kinestetik, dan 1 peserta didik atau 4% peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar seimbang. Maka dapat disimpulkan bahwa peserta didik di MTs Al-Mukarromin Gresik memiliki kecenderungan perbedaan dominasi gaya belajar yang memengaruhi daya tangkap dan kenyamanan mereka dalam memahami materi matematika, khususnya pada materi geometri bangun ruang.

## 2) Observasi di Kelas Saat Pembelajaran

Peneliti melakukan observasi langsung di kelas saat pembelajaran matematika berlangsung. Meskipun materi khusus seperti bangun ruang belum diajarkan, peneliti memperhatikan bagaimana peserta didik merespon metode dan media yang digunakan guru. Dari hasil pengamatan, guru cenderung lebih sering menjelaskan secara verbal tanpa variasi media, sehingga peserta didik auditori yang mudah menangkap melalui penjelasan lisan masih bisa memahami, akan tetapi banyak peserta didik yang tampak kurang fokus saat guru hanya menggunakan metode ceramah atau penjelasan lisan yang panjang. Peserta didik dengan gaya belajar kinestetik terlihat bosan dan kurang tertarik karena tidak ada aktivitas fisik atau praktik langsung yang melibatkan mereka. Peserta didik cenderung tidak aktif, sering mengalihkan perhatian, atau bermain sendiri. Sementara peserta didik dengan gaya belajar visual masih bisa mengikuti saat guru menggunakan gambar dan tulisan di papan, namun terkadang kehilangan fokus ketika penjelasan terlalu panjang dan monoton. Guru menyampaikan bahwa keterbatasan waktu dan bahan

ajar membuatnya sulit untuk memadukan metode pembelajaran yang lebih variatif dan interaktif sesuai dengan kebutuhan gaya belajar semua peserta didik.

Berdasarkan observasi ini, dapat disimpulkan bahwa peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar kinestetik kurang terakomodasi karena minimnya aktivitas langsung, sehingga peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar kinestetik mudah bosan dan kurang fokus, peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar visual masih terbantu dengan gambar dan tulisan di papan tulis tetapi sering mengalami kejenuhan karena metode ceramah yang dominan dan minim variasi, dalam hal ini peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar auditori masih dapat mengikuti, asal terdapat penekanan intonasi pada bagian-bagian penting. Masalah ini menunjukkan perlunya penggunaan metode pembelajaran yang lebih beragam dan penggunaan media yang menarik dan *student-centered* agar semua peserta didik dapat terlibat aktif dan belajar secara optimal sesuai karakteristik mereka masing-masing.

#### b. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan sebagai langkah awal dalam proses pengembangan media pembelajaran. Tujuannya untuk mendapatkan informasi mengenai kebutuhan yang menunjukkan urgensi penelitian, meliputi mengetahui permasalahan yang dihadapi sekolah, guru, dan peserta didik terkait pembelajaran matematika, serta kebutuhan guru dalam mengajar materi bangun ruang sisi datar, termasuk metode serta media yang digunakan dalam pembelajaran matematika. Data diperoleh melalui wawancara kepada kepala sekolah, guru matematika, dan peserta didik di kelas VIII MTs Al-Mukarromin Gresik. Hasil analisis yang diperoleh tersebut kemudian digunakan oleh peneliti untuk merancang media

pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan, dapat mengatasi permasalahan yang ditemukan dan meningkatkan efektivitas proses pembelajaran.

#### 1) Hasil Wawancara dengan Kepala Sekolah

Wawancara yang dilakukan dengan kepala sekolah yaitu Nur Hamidah, S.Pd. bertujuan untuk memperoleh gambaran umum mengenai kondisi pembelajaran matematika di sekolah, dukungan institusional terhadap inovasi pembelajaran, serta kebijakan yang berkaitan dengan penggunaan media pembelajaran, dikarenakan kepala sekolah memiliki peran strategis dalam pengambilan kebijakan dan memahami kebutuhan serta tantangan yang dihadapi oleh guru dan peserta didik di lingkup sekolah secara menyeluruh.

Untuk mempermudah penyajian data hasil wawancara, digunakan sistem pengkodean, di mana kode “P” merepresentasikan pertanyaan dari peneliti, sedangkan “KS” merepresentasikan jawaban kepala sekolah. Digit angka pada akhir kode menunjukkan nomor urut pertanyaan dari peneliti atau respon yang diberikan oleh kepala sekolah. Berikut sebagian hasil wawancara pra-penelitian.

*P<sub>1</sub> : “Kurikulum apa yang digunakan di sekolah ini bu?”*

*KS<sub>1</sub> : “Dari kelas VII sampai kelas IX sudah menggunakan kurikulum merdeka mbak”*

*P<sub>2</sub> : “Bagaimana pandangan njenengan terkait penerapan Kurikulum Merdeka di MTs Al-Mukarromin ini, khususnya dalam hal pembelajaran berdiferensiasi?”*

*KS<sub>2</sub> : “Secara prinsip kami sangat mendukung Kurikulum Merdeka karena memberikan keleluasaan kepada guru untuk menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan murid. Tapi tentu di lapangan penerapannya bertahap ya, terutama untuk diferensiasi. Guru-guru kami sebagian masih dalam proses penyesuaian, termasuk soal bagaimana mengidentifikasi kebutuhan belajar yang berbeda-beda itu. Di rapat-rapat juga sudah sering kami bahas, hanya memang realisasi teknisnya belum maksimal.”*

Berdasarkan penuturan kepala sekolah *KS<sub>1</sub>* dan *KS<sub>2</sub>*, kepala sekolah menunjukkan dukungan normatif terhadap implementasi Kurikulum Merdeka, terutama dalam aspek pembelajaran berdiferensiasi. Beliau memahami bahwa diferensiasi merupakan inti dari kurikulum ini, yakni mengakomodasi keberagaman

kebutuhan belajar peserta didik. Namun demikian, beliau juga mengakui adanya kesenjangan antara idealisme kurikulum dan realitas implementasi di lapangan. Guru-guru masih dalam tahap penyesuaian, dan belum seluruhnya memiliki kemampuan serta sumber daya untuk menerapkan diferensiasi secara optimal. Ini menunjukkan bahwa keberhasilan Kurikulum Merdeka sangat bergantung pada dukungan berkelanjutan dari sisi manajerial, pelatihan guru dan penyediaan perangkat pendukung seperti media pembelajaran yang sesuai. Kepala sekolah juga menjelaskan mengenai sarana dan prasarana untuk mendukung pembelajaran berdiferensiasi sebagai berikut.

*P<sub>3</sub> : “Apakah sekolah telah menyediakan sarana pendukung untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran berdiferensiasi, seperti alat peraga, media interaktif, atau perangkat teknologi lainnya?”*

*KS<sub>3</sub> : “Kalau sarana itu kita upayakan semampunya. Sekarang ini yang kami punya memang masih terbatas. LCD proyektor sudah ada di beberapa kelas, tapi belum semua. Alat peraga untuk matematika dan IPA ada, tapi seingat saya yang matematika itu sudah lama sekali. Dan menurut saya kadang kurang mendukung visualisasi untuk gaya belajar tertentu. Media interaktif dari guru biasanya bawa sendiri atau inisiatif sendiri. Jadi kalau ada inovasi dari guru atau mahasiswa yang sedang PPL, kami sangat terbuka.”*

Pernyataan kepala sekolah mengungkapkan keterbatasan sarana prasarana sebagai salah satu hambatan dalam implementasi pembelajaran berdiferensiasi. Meskipun ada upaya penyediaan proyektor dan alat peraga, belum semua kelas mendapatkan akses merata. Selain itu, minimnya media yang mendukung gaya belajar tertentu, seperti visual dan kinestetik, menjadi persoalan yang perlu dijawab. Ketergantungan pada inisiatif individu guru atau mahasiswa praktikan menandakan bahwa sistem pendukung institusional masih belum mapan. Oleh karena itu, kehadiran media pembelajaran inovatif seperti buku *pop-up* berdiferensiasi berpotensi besar untuk menjawab kebutuhan ini, terutama jika media tersebut mampu menjangkau beragam gaya belajar sekaligus dan dapat digunakan secara fleksibel oleh guru di kelas terbatas fasilitas.

## 2) Hasil Wawancara dengan Guru Matematika

Wawancara dengan guru matematika bertujuan untuk mengidentifikasi kendala dan kebutuhan dalam mengajar materi bangun ruang sisi datar serta memperoleh informasi mengenai metode, pendekatan dan media yang telah digunakan, dikarenakan guru matematika merupakan pelaksana langsung kegiatan pembelajaran yang paling memahami proses belajar peserta didik, serta tantangan pedagogis yang muncul dalam pembelajaran di kelas. Berikut sebagian hasil wawancara yang menunjukkan kesulitan yang dihadapi peserta didik di kelas VIII di MTs Al-Mukarromin Gresik.

*P<sub>5</sub> : “Biasanya peserta didik mengalami kesulitan materi geometri pada bagian apa ya pak?”*

*G<sub>5</sub> : “Anak itu kenek gambar iku males (peserta didik baru melihat gambar itu sudah malas). Jadi rata-rata kalau bahas peluang itu masih gampang gitu, otaknya masih bisa mengikuti. Kalau sudah ngomong (membahas) bangun ruang itu gambar direfleksikan atau diproyeksikan sebegitu kuat tapi anak diarahkan untuk menggambar itu tidak bisa kadang. Ada gambar limas, nariknya garis kemana itu sudah bingung anaknya itu. Jadi misal nyontoh (meniru/melihat) dari buku paket atau LKS ya gambarnya persis seperti itu-itu saja. Artinya diubah bentuk atau persepsi itu sudah tidak bisa. Anak kesulitan disitu. Sing susah itu limas sama prisma (yang paling kesulitan itu limas dan prisma).”*

*P<sub>6</sub> : “Jadi masalahnya ada di dasarnya nggeh pak malahan? Pada visualisasi bangunnya nggeh?”*

*G<sub>6</sub> : “Iya, anak disuruh menggambar itu sudah bingung, padahal belum mengarah ke dimensi seperti volume, apalagi luas permukaan. Jadi anak diarahkan ke arah itu dulu.”*

Berdasarkan penuturan guru *G<sub>5</sub>* dan *G<sub>6</sub>*, peserta didik mengalami kesulitan pada materi geometri terutama pada visualisasi bangun ruang, guru tersebut menyampaikan bahwa peserta didik sudah merasa kesulitan bahkan sejak tahap awal, yaitu ketika harus menggambar bentuk bangun ruang seperti limas dan prisma. Kesulitan ini diperparah oleh kecenderungan peserta didik yang kurang tertarik atau termotivasi saat melihat gambar bangun ruang yang ditampilkan di

buku atau LKS, serta minimnya kemampuan untuk memodifikasi bentuk atau merefleksikan gambar dari perspektif yang berbeda. Peserta didik selama ini belajar melalui gambar di buku atau LKS dan gambar di papan tulis yang cenderung kurang menarik dan tentu tidak cocok untuk gaya belajar tertentu. Guru juga menjelaskan bahwa kemampuan visualisasi peserta didik masih rendah, sehingga proses belajar bangun ruang cenderung terhambat sejak tahap pengenalan bentuk.

Kondisi ini menunjukkan bahwa guru membutuhkan media pembelajaran yang mampu memperkuat kemampuan visual peserta didik, memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan menarik minat belajar peserta didik. Guru juga menjelaskan mengenai media pembelajaran matematika yang digunakan di kelas VIII pada materi bangun ruang sebagai berikut.

*P<sub>7</sub> : “Media pembelajaran dan sumber belajar apa yang biasa digunakan di kelas pak?”*

*G<sub>7</sub> : “Untuk medianya, di laboratorium IPA itu ada mbak peraganya kayak besi gitu tapi kadang saya pakai kadang enggak, soalnya peraga itu kan cuma ada beberapa biji itu kan, dan kayaknya sekarang sudah gak lengkap lagi dan berkarat. Peraga seperti itu juga kurang praktis sebenarnya mbak, bawanya agak repot apalagi harus dipindah-pindah kelas. Kalau sumber belajar yang dipakai anak-anak pakai LKS itu”*

*P<sub>8</sub> : “Kalau tidak menggunakan besi peraga njenengan mengajarnya menggunakan apa pak?”*

*G<sub>8</sub> : “Ya saya jelaskan konsepnya mbak, kalau limas itu yang seperti ini, ada titik puncak ada alas, seperti itu kemudian saya beri latihan soal atau mengerjakan yang ada di LKS”*

Berdasarkan penuturan guru *G<sub>7</sub>* dan *G<sub>8</sub>* diperoleh informasi bahwa terdapat media pembelajaran yang disediakan oleh sekolah namun sudah tidak layak digunakan dan pendekatan pembelajaran di kelas cenderung masih *teacher-centered*.

### 3) Hasil Wawancara dengan Peserta Didik

Wawancara dengan peserta didik dilakukan untuk mengetahui lebih dalam tentang pengalaman belajar mereka dalam memahami materi bangun ruang sisi datar, khususnya pada aspek kesulitan, media pembelajaran yang pernah digunakan, serta harapan mereka terhadap cara belajar yang menyenangkan dan mudah dipahami. Peserta didik merupakan subjek utama dalam proses pembelajaran, sehingga perspektif mereka sangat penting dalam merancang media yang benar-benar sesuai kebutuhan di kelas. Wawancara ini dilakukan dengan dua orang peserta didik kelas VIII secara semi terstruktur dan santai agar mereka merasa nyaman dalam menyampaikan pendapat.

Untuk mempermudah penyajian data hasil wawancara, digunakan sistem pengkodean, di mana kode "P" merepresentasikan pertanyaan dari peneliti, "S1" merepresentasikan jawaban subjek 1, dan "S2" merepresentasikan jawaban subjek 2. Digit angka pada akhir kode menunjukkan nomor urut pertanyaan dari peneliti atau respons yang diberikan oleh subjek yang mana merupakan peserta didik kelas VIII di MTs Al-Mukarromin. Berikut sebagian hasil wawancara pra-penelitian.

$P_1$  : "Materi matematika apa yang sering bikin kamu kesulitan? Dan kenapa?"

$S1_1$  : "Geometri bu"

$S2_1$  : "Iya itu lumayan susah bu"

$P_2$  : "Geometri yang mana? Kesulitannya di mana?"

$S1_2$  : "Yang ngitung-ngitung volume itu bu, lhawong gambarnya gepeng bu, disuruh bayangin diisi air gimana caranya, saya gak kebayang bu lihat gambarnya itu."

$S2_2$  : "Susah, Bu. Apalagi pas disuruh gambar-gambar limas, terus ngitung yang ada puncaknya gitu, itu bingung. Kadang kayak lupa gitu bentuknya, yang limas itu yang mana."

$P_3$  : "Kalau lihat gambar bangun ruang di buku atau LKS gimana?"

$S1_3$  : "Bingung juga, Bu. Gambarnya kayak rata gitu, nggak kelihatan dalemnya. Jadi kalau disuruh ngebayangin bentuk aslinya susah. Kadang gambarnya kecil, garisnya banyak, malah pusing. Andai gambarnya bisa muncul dari kertas terus bisa dilihat diputar-putar gitu kayaknya enak ya bu, hehe"

- P*<sub>4</sub> : “Selama ini kamu pernah diajar matematika materi bangun ruang dengan alat bantu, peraga atau media belum?”
- S*<sub>14</sub> : “Pernah sih bawa peraga, kayak bentuk bangun gitu. Tapi cuma dilihatin aja dari depan. Gak semua pegang. Habis itu cuma catat sama kerjain soal. Kalau bisa pegang sendiri atau nyusun-nyusun bentuk gitu, mungkin lebih paham, Bu. Soalnya saya lebih suka yang praktek langsung daripada cuma lihat gambar.”
- P*<sub>5</sub> : “Kalau kamu boleh milih cara belajar yang paling seru buat pelajaran bangun ruang, kamu pengennya yang seperti apa?”
- S*<sub>25</sub> : “Yang penting gak cuma nyatet terus ngerjain soal, Bu. Kadang bosan. Kalau bisa yang seru gitu bu, yang gak biasa, pasti lebih semangat.”
- P*<sub>6</sub> : “Oke ini yang terakhir, kamu lebih suka belajar dijelaskan atau baca sambil lihat buku/materi sendiri?”
- S*<sub>26</sub> : “Denger sambil ada bendanya bu, jadi telinganya dengerin sambil liatin gitu bu.”
- P*<sub>7</sub> : “Oke ibu mau nyimpulkan, *S*<sub>1</sub> suka yang ada bendanya dan bisa diotak atik gitu ya? Kayak dibongkar pasang atau semacamnya begitu? Dan *S*<sub>2</sub> suka tetep dijelaskan tapi sambil liat? Atau sambil bayangin? Berarti dengerin sambil diem gitu atau bagaimana?”
- S*<sub>17</sub> : “Nah iya bener gitu bu”
- S*<sub>27</sub> : “sambil liat bisa, sambil bayangin doang juga bisa kayaknya bu”

Berdasarkan penuturan peserta didik *S*<sub>1,2,3,4,7</sub> dan *S*<sub>2,1,2,5,6,7</sub> diperoleh informasi bahwa peserta didik menghadapi kesulitan dalam memahami materi bangun ruang, terutama dalam hal visualisasi bentuk. Banyak dari peserta didik merasa kesulitan membayangkan bentuk tiga dimensi dari gambar dua dimensi yang ditampilkan di buku atau LKS. Hal ini menunjukkan rendahnya kemampuan visual dan kebutuhan akan media konkret yang dapat membantu peserta didik memahami bentuk, struktur, sifat bangun ruang secara lebih nyata. Peserta didik juga menyampaikan bahwa selama ini mereka jarang menggunakan media pembelajaran yang dapat mereka eksplorasi sendiri. Kegiatan belajar yang dominan hanya mencatat dan mengerjakan soal dinilai kurang menarik serta kurang membantu pemahaman mereka. Sebaliknya, peserta didik menyukai pembelajaran yang interaktif, visual, dan melibatkan aktivitas langsung seperti menyusun bangun atau memegang model fisik.

Dengan demikian, ada kebutuhan yang kuat dari peserta didik terhadap media pembelajaran yang menarik secara visual, dapat disentuh, dan memungkinkan peserta didik untuk memahami bentuk bangun ruang melalui pengalaman langsung. Media seperti buku *pop-up* berdiferensiasi dapat menjadi solusi tepat untuk menjawab kebutuhan tersebut, karena mampu menyajikan tampilan bangun ruang yang lebih hidup, dapat dieksplorasi dan mendukung berbagai gaya belajar, khususnya visual, kinestetik dan auditori.

Berdasarkan wawancara, observasi dan tes gaya belajar, peserta didik kelas VIII di MTs Al-Mukarromin memiliki karakteristik yang heterogen baik secara akademik maupun gaya belajar. Kondisi ini belum sepenuhnya terakomodasi dalam pembelajaran saat ini. Guru dan kepala sekolah mendukung penggunaan media yang dapat menjawab tantangan pembelajaran berdiferensiasi. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran yang mengakomodasi berbagai gaya belajar menjadi kebutuhan yang cukup mendesak.

## **2. Design (Merancang)**

Pada tahap design atau merancang produk, peneliti merancang dan menspesifikan gambaran umum dari buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar di kelas VIII MTs Al-Mukarromin Gresik. Proses merancang produk tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan hasil dari tahap *analyze* yang telah dilakukan sebelumnya. Terdapat beberapa langkah yang dilakukan oleh peneliti untuk merancang buku *pop-up* berdiferensiasi, yaitu pemilihan media, menentukan capaian dan tujuan pembelajaran, menyusun isi buku *pop-up*, merancang desain buku *pop-up* (membuat *storyboard*), menentukan teknik

pembuatan *pop-up*, menyusun instrumen respons peserta didik, menyusun instrumen tes berupa soal soal *pretest* dan *posttest*, serta menyusun lembar validasi media dan instrumen.

#### a. Pemilihan Media

Media yang dimaksudkan dalam proses pembelajaran adalah alat bantu dan perangkat pembelajaran yang mendukung proses pendidikan. Berdasarkan hasil analisis, terdapat media pembelajaran matematika bangun ruang di MTs Al-Mukarromin Gresik namun sudah kurang layak pakai dan perlu pembaruan media pembelajaran. Selain itu, sumber belajar peserta didik kelas VIII di kelas terbatas hanya pada buku LKS yang disediakan oleh sekolah saja. Penggunaan media lain yang mendukung pembelajaran terutama untuk mendukung kemampuan visual dan pemahaman materi geometri bangun ruang jarang digunakan pada pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, peneliti memusatkan perhatian untuk mengembangkan media Buku *Pop-up* yang bertujuan untuk membantu peserta didik materi yang diajarkan serta melibatkan peserta didik secara aktif untuk membangun pemahamannya sendiri terhadap materi yang dipelajari.

Buku *pop-up* yang dikembangkan disajikan secara cetak namun tidak menghilangkan unsur teknologi. Terdapat beberapa kode QR yang dapat dipindai untuk mengakomodasi peserta didik dengan gaya belajar auditori, jadi peserta didik dapat mendengarkan penjelasan materi yang tersedia pada setiap halaman buku. Buku *pop-up* juga dilengkapi dengan fitur interaktif seperti jaring-jaring yang bisa ditarik dan membentuk bangun 3D juga fitur *flip-flap* yang dapat memunculkan halaman *pop-up* bangun ruang untuk mengakomodasi peserta didik dengan gaya belajar kinestetik dan visual.

b. Menentukan Capaian dan Tujuan Pembelajaran

Pada tahap ini, peneliti menetapkan bidang kajian yang digunakan dalam media buku *pop-up* berdasarkan pada capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) yang telah ditetapkan pada Kurikulum Merdeka. Bidang kajian yang dijadikan sebagai fokus pengembangan media buku *pop-up* ini adalah materi bangun ruang sisi datar untuk fase D. Materi bangun ruang sisi datar dalam buku *pop-up* ini disusun berdasarkan capaian pembelajaran yang disajikan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Capaian Pembelajaran (CP)**

<b>Elemen</b>	<b>Capaian Pembelajaran</b>
Geometri	Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang sisi datar (prisma dan limas) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya

Materi bangun ruang sisi datar pada buku *pop-up* ini terdiri atas pengertian bangun, mengenali jaring-jaring bangun dan menghitung volume dan luas permukaan bangun ruang sisi datar secara umum dan konseptual.

c. Menyusun Isi Buku *Pop-up*

Pada tahap menyusun isi buku *pop-up*, peneliti menyusun aktivitas-aktivitas pembelajaran yang disesuaikan dengan materi sesuai CP yang telah ditentukan, dengan pendekatan pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) dan indikator level kemampuan visual (IKV), serta menyusun aktivitas untuk memfasilitasi kemampuan visual peserta didik. Dalam menyusun isi buku *pop-up*, peneliti mengumpulkan dan menyusun materi bangun ruang sisi datar berdasarkan sumber-sumber yang valid. Materi yang telah dikumpulkan dari beberapa sumber tersebut kemudian dikumpulkan menjadi suatu

materi yang dikemas ke dalam bentuk aktivitas-aktivitas pembelajaran dengan menggunakan konten berbasis pendekatan STEAM.

Materi bangun ruang sisi datar dalam media buku *pop-up* berdiferensiasi dirancang berdasarkan langkah-langkah pendekatan pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*). Pemilihan pendekatan STEAM bertujuan untuk mendukung pengembangan kemampuan visual peserta didik melalui pembelajaran yang mengintegrasikan unsur sains, teknologi, teknik, seni dan matematika secara kontekstual serta aplikatif. Dengan pendekatan ini, peserta didik diajak untuk terlibat aktif dalam proses mencari tahu, mengamati, memecahkan masalah, berpikir kreatif, serta mengaitkan konsep geometri khususnya bangun ruang sisi datar dengan kehidupan nyata.

Selain itu, pendekatan STEAM memberikan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh dan bermakna, khususnya bagi peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar visual dan kinestetik. Pembelajaran di MTs Al-Mukarromin Gresik selama ini masih cenderung bersifat konvensional dan belum banyak menggunakan media yang bersifat visual, manipulatif, atau inovatif. Oleh karena itu, media buku *pop-up* dikembangkan sebagai salah satu bentuk diferensiasi pembelajaran yang bertujuan untuk mengakomodasi gaya belajar peserta didik dan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar.

Dalam merancang setiap halaman dan aktivitas pada media buku *pop-up*, peneliti mengadaptasi langkah-langkah dalam pendekatan STEAM dengan mempertimbangkan indikator level kemampuan visual (IKV). Berdasarkan langkah-langkah pendekatan STEAM dan IKV, disusunlah materi buku *pop-up* sebagai berikut.

1) Bagian Apersepsi, Mengenal Bangun Ruang Sisi Datar (Limas, Prisma, Balok dan Kubus) dan Mari Bermain Sejenak

Bagian ini terdapat pada bagian awal buku. Bagian ini sesuai dengan langkah pendekatan STEAM yang pertama yaitu *reflection* (refleksi). Pada bagian apersepsi, peserta didik dikenalkan pada dua tokoh utama bangun ruang sisi datar (BRSD) pada level SMP sederajat yaitu “Prima” mewakili bangun prisma dan “Limo” mewakili bangun limas. Bagian selanjutnya yaitu mengenal bangun ruang sisi datar berisi pengantar awal yang membawa peserta didik untuk membangun kesadaran awal peserta didik terhadap konsep bangun ruang sisi datar. Pada bagian ini peserta didik mulai membangun hipotesis awal tentang sifat-sifat bangun ruang berdasarkan pengamatan peserta didik. Kemudian pada bagian mari bermain sejenak peserta didik diajak untuk memantapkan pemahaman mereka terhadap BRSD dengan aktivitas ringan. Bagian apersepsi, mengenal BRSD dan mari bermain sejenak ini sesuai dengan indikator level kemampuan visual yang pertama dan kedua yaitu level *look* (mengamati) dan level *see* (mengenal).

2) Bagian Bangun Ruang Sisi Datar dalam Arsitektur

Pada bagian BRSD dalam arsitektur, peserta didik dapat mengenali dan mengamati BRSD dalam kehidupan kemudian menemukan dan menjelaskan sifat masing-masing BRSD. Bagian ini disusun sesuai dengan langkah pendekatan STEAM yang kedua yaitu *research* (penelitian) yang berisi kegiatan mengamati penerapan bangun ruang dalam kehidupan nyata. Bagian ini juga sesuai dengan indikator level kemampuan visual yang kedua yaitu level *see* (mengenal) dan mengamati.

### 3) Bagian Inti Buku yang Berisi Jaring-Jaring Bangun Ruang dan *Pop-up* Bangun Ruang

Bagian inti buku disusun sesuai langkah pendekatan STEAM yang kedua yaitu *research* (penelitian) yang berisi kegiatan mengeksplorasi karakteristik bangun ruang melalui buku *pop-up*, meneliti bentuk, sisi, rusuk, dan titik sudut, serta mengetahui penerapan bangun ruang dalam kehidupan nyata. Bagian ini juga dilengkapi jaring-jaring BRSD yang bisa ditarik dan membentuk bangun 3D, serta aktivitas menggambar jaring-jaring. Bagian ini sesuai dengan indikator level kemampuan visual kedua dan ketiga yaitu level *see* (mengenali) dan level *imagine* (Membayangkan).

### 4) Bagian Ayo Mencoba

Pada bagian “Ayo Mencoba”, peserta didik diajak untuk berpikir kreatif dengan mengintegrasikan *engineering design process* (EDP) yang sering digunakan dalam pembelajaran berbasis STEAM kepada peserta didik melalui tantangan yang disediakan. Bagian ini sesuai dengan langkah pendekatan STEAM *aplication* (aplikasi) dan *communication* (komunikasi). Bagian ini juga sesuai dengan indikator level kemampuan visual yang ketiga dan keempat yaitu level *imagine* (membayangkan) dan level *show* (menunjukkan).

### 5) Bagian Mengingat Kembali

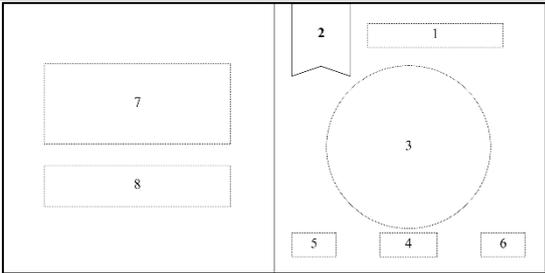
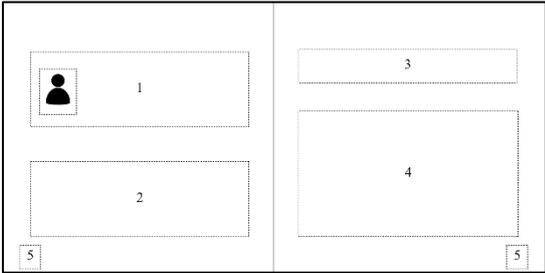
Pada bagian “Mengingat Kembali” peserta didik diarahkan untuk melakukan refleksi terhadap materi yang diajarkan. Bagian ini sudah tidak termasuk pada langkah pendekatan STEAM namun merupakan hal penting sebelum menutup pembelajaran yaitu melakukan refleksi. Bagian ini juga sesuai dengan indikator

kemampuan visual level *show* (menunjukkan) namun bukan secara lisan melainkan secara tertulis dengan menggambar.

d. Merancang Desain Buku *Pop-up* (Merancang *Storyboard*)

Pada tahap merancang desain buku *pop-up*, peneliti merancang *storyboard* yang berfungsi untuk menyusun rancangan konsep dan desain visual dari setiap bagian dari buku *pop-up*, sehingga dapat dijadikan sebagai pedoman/panduan pada tahap selanjutnya, yaitu tahap *develop* atau pengembangan buku *pop-up*. *Storyboard* dari buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM pada materi bangun ruang sisi datar ditunjukkan pada Tabel 4.2 berikut.

**Tabel 4.2 *Storyboard* Buku *Pop-up***

No.	<i>Storyboard</i>	Keterangan
1.		Halaman sampul depan 1) Judul buku <i>pop-up</i> 2) Keterangan yang menunjukkan tema buku <i>pop-up</i> 3) Ilustrasi yang menunjukkan tema buku <i>pop-up</i> 4) Nama penulis 5) Keterangan media pembelajaran berdiferensiasi 6) Keterangan sasaran buku <i>pop-up</i>
2.		Halaman sampul belakang 7) Deskripsi media 8) Daftar pustaka Halaman deskripsi buku <i>pop-up</i> 1) Identitas pengembang/penulis 2) Petunjuk media 3) Capaian dan tujuan pembelajaran 4) Deskripsi media 5) Nomor halaman

Lanjutan Tabel 4.2 Storyboard Buku *Pop-up*

No.	Storyboard	Keterangan
3.		Halaman materi (jaring-jaring bangun ruang) 1) Jaring-jaring interaktif (bisa ditarik) 2) Penjelasan materi 3) Kode QR untuk memindai audio 4) Nomor halaman
4.		Halaman materi ( <i>pop-up</i> bangun ruang) 1) <i>Pop-up</i> bangun ruang (limas, prisma, balok, dan kubus). Keterangan: setiap halaman dilipat menjadi dua dan dijadikan fitur <i>flip-flap</i> pada halaman, dan <i>pop-up</i> bangun akan muncul ketika <i>flip-flap</i> dibuka 2) Nomor halaman
5.		Halaman uji kompetensi 1) Soal uji kompetensi 2) Nomor halaman

e. Menentukan Teknik Pembuatan *Pop-up*

Dalam penentuan pemilihan teknik yang digunakan untuk membuat *pop-up* bangun ruang sisi datar, peneliti memperhatikan empat hal yaitu kesesuaian bentuk bangun ruang, kerapian, kemudahan dan kemenarikan mekanisme *pop-up* sehingga dapat menarik minat belajar dan rasa ingin tahu peserta didik. Peneliti memilih teknik yang cocok digunakan untuk membuat *pop-up* bangun ruang sisi datar (limas, prisma, balok, dan kubus) untuk dijadikan panduan struktur dan desain antara lain teknik *v-volding* dan teknik *floating planes*. Teknik *v-volding* yaitu cara menegakkan potongan kertas pada halaman buku lalu menempelkan potongan atau

lipatan kertas ke dalam sisi yang diinginkan. Teknik ini digunakan untuk membuat *pop-up* pada bangun limas segi empat dan bagian luar bangun kubus. Teknik lain yang digunakan adalah teknik *floating planes*. Teknik *floating planes* yaitu teknik untuk memberi kesan pada potongan kertas bergerak naik keatas. Unsur gerak tercipta ketika halaman dibuka sehingga konstruksi dasar bangunan akan mengangkat bagian atas kertas yang awalnya terlipat. Teknik ini digunakan untuk membuat *pop-up* pada bangun prisma segitiga, bangun balok dan juga pada penyangga bagian dalam bangun kubus.

f. Draf Media

Hasil atau *output* dari keempat langkah sebelumnya menghasilkan draf media. Setelah draf media dikonsultasikan kepada dosen pembimbing, kemudian proses pengerjaan dilanjutkan pada penyusunan instrumen angket respon, instrumen soal pretest dan posttest, serta penyusunan lembar validasi.

g. Menyiapkan Instrumen Angket Respons Peserta Didik

Pada tahap ini, peneliti menyusun instrumen angket respons peserta didik. Angket respons peserta didik terdiri atas dua aspek penilaian yaitu kepraktisan dan kemenarikan. Lembar angket menggunakan skala Likert 1-5. Perbedaan setiap aspek dan indikator dalam instrumen disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan penelitian yang berpedoman pada referensi yang mendukung.

h. Menyiapkan Instrumen Soal *Pretest* dan *Posttest*

Pada tahap menyiapkan instrumen soal tes, peneliti menyusun kisi-kisi soal berdasarkan capaian pembelajaran pada fase D dan indikator level kemampuan visual (IKV) peserta didik menurut Bolton (2011). Setelah kisi-kisi disusun, peneliti merancang butir soal *pretest* dan *posttest* yang mencakup variasi bentuk soal untuk

mengukur penguasaan konsep serta kemampuan visual peserta didik. Selanjutnya, disusun pula pembahasan soal, kunci jawaban, dan pedoman penskoran secara sistematis. Instrumen yang telah disusun kemudian divalidasi oleh dosen ahli untuk memastikan kesesuaian isi, konstruksi, dan bahasa soal.

i. Menyiapkan Lembar Validasi

Pada tahap ini, peneliti menyusun instrumen penilaian media buku *pop-up* berupa lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli bahasa, lembar validasi ahli pembelajaran, lembar validasi angket respons peserta didik, serta lembar validasi soal *pretest* dan *posttest*. Masing-masing lembar validasi menggunakan skala Likert 1-5. Perbedaan setiap aspek dan indikator dalam instrumen disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan penelitian yang berpedoman pada referensi yang mendukung.

**3. Develop (Mengembangkan)**

Pada tahap mengembangkan, peneliti membuat buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar berdasarkan rancangan desain buku *pop-up* yang telah disusun pada tahap sebelumnya. Tahapan pengembangan yang dilakukan terdiri atas tiga tahapan, yaitu pengembangan buku *pop-up*, validasi oleh para ahli dan revisi produk.

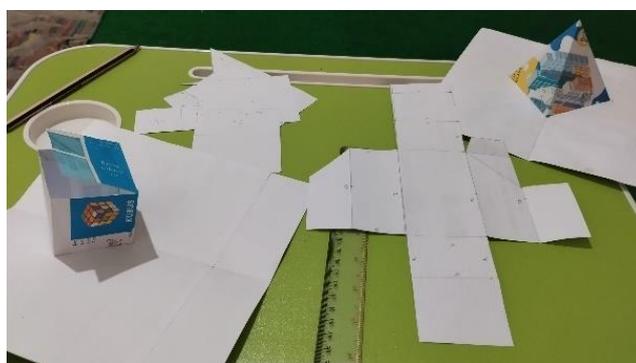
a. Pengembangan Buku *Pop-up*

Pada tahap pengembangan, peneliti mengembangkan buku *pop-up* dengan memperhatikan sistematika penyusunan *pop-up*, materi bangun ruang sisi datar, sintak pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics* (STEAM) dan indikator level kemampuan visual (IKV) sehingga menghasilkan

produk berupa buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar. Hasil dari pengembangan ini adalah prototipe I yang akan divalidasikan kepada validator.

#### 1) Uji Coba Teknik *Pop-up*

Proses uji coba teknik *pop-up* dilakukan untuk menentukan ukuran serta pola yang akurat dan sesuai sebelum membuat cetakan desain *pop-up* bangun ruang. Proses uji coba teknik dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



**Gambar 4.1** Proses Uji Coba Teknik *Pop-up*

Cetakan desain *pop-up* bangun ruang dibuat dengan menggunakan aplikasi Adobe Photoshop 2022. Aplikasi ini dapat membuat gambar dengan pengukuran sudut sehingga dapat menghasilkan ukuran gambar yang lebih presisi. Adapun gambar cetakan desain dapat dilihat pada lampiran 5.

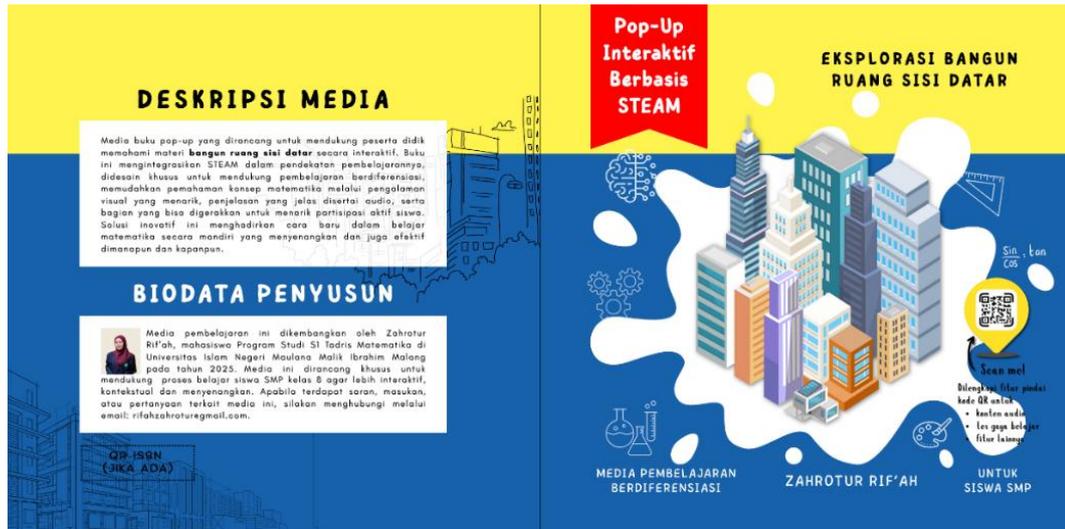
#### 2) Pembuatan Desain dan Layout Isi Buku *Pop-up*

Pembuatan desain dan layout isi buku *pop-up* dilakukan dengan menggunakan aplikasi Canva untuk membuat desain dengan elemen-elemen yang menarik. Ukuran yang digunakan peneliti untuk membuat buku *pop-up* adalah ukuran standar internasional, yaitu  $21\text{ cm} \times 21\text{ cm}$ . Terdapat empat jenis font yang digunakan, yaitu Childos Arabic, Glacial Indifference, Comica, dan Zuume Rough Bold. Jenis font Childos Arabic digunakan untuk judul buku *pop-up* dan

judul halaman, jenis font Glacial Indifference digunakan untuk *body text*, jenis font Comica digunakan untuk judul aktifitas dan jenis font Zuume Rough Bold digunakan pada judul setiap keterangan pada halaman deskripsi buku. Hasil dari pembuatan desain pada Canva ini kemudian diunduh dalam format dokumen portabel atau *Portable Document Format* (PDF) untuk kemudian dicetak dan dirangkai menjadi sebuah buku *pop-up* yang interaktif.

#### a) Halaman Sampul

Terdapat dua jenis halaman sampul, yaitu halaman sampul depan dan halaman sampul belakang. Halaman sampul depan buku *pop-up* berisikan judul buku *pop-up*, keterangan *pop-up* interaktif, jenis pendekatan yang digunakan, sasaran buku, keterangan media pembelajaran berdiferensiasi, keterangan fitur pindai kode QR dan nama penulis. Desain pada halaman sampul ini menunjukkan tema yang diangkat atau konteks pembelajaran yang digunakan dalam buku *pop-up* ini, yaitu bangun ruang sisi datar dan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*). Sedangkan pada halaman sampul belakang terdapat deskripsi singkat tentang media ini beserta biodata penyusun atau penulis. Halaman sampul depan dan sampul belakang dari buku *pop-up* yang dikembangkan penulis disajikan pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Tampilan Halaman Sampul Buku *Pop-up*

b) Halaman Deskripsi Buku *Pop-up*

Halaman deskripsi buku *pop-up* berisi petunjuk media, tes gaya belajar, capaian pembelajaran, daftar pustaka, deskripsi media dan panduan fitur media. Terdapat pula fitur audio di pojok bawah halaman yang dapat dipindai untuk menjelaskan isi halaman secara lisan. Halaman deskripsi buku *pop-up* ditunjukkan pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Tampilan Halaman Deskripsi Buku *Pop-up*

### c) Halaman Apersepsi

Pada halaman apersepsi diperkenalkan dua tokoh utama bangun ruang sisi datar untuk fase D yaitu limas dan prisma. Pengambilan karakter limas dan prisma ini dikarenakan kedua bangun tersebut sering menjadi sumber kesulitan peserta didik dalam memvisualisasikan bentuk ruang secara utuh, terutama dalam membedakan ciri diantara keduanya. Dengan menghadirkan karakter dalam bentuk visual yang menarik diharapkan peserta didik lebih mudah membangun pemahaman awal yang kuat terhadap konsep bangun ruang sisi datar secara menyenangkan dan tidak menegangkan. Di pojok bawah halaman ini juga dilengkapi fitur audio yang dapat dipindai. Halaman apersepsi pada buku *pop-up* yang dikembangkan penulis ditunjukkan pada Gambar 4.4 berikut.

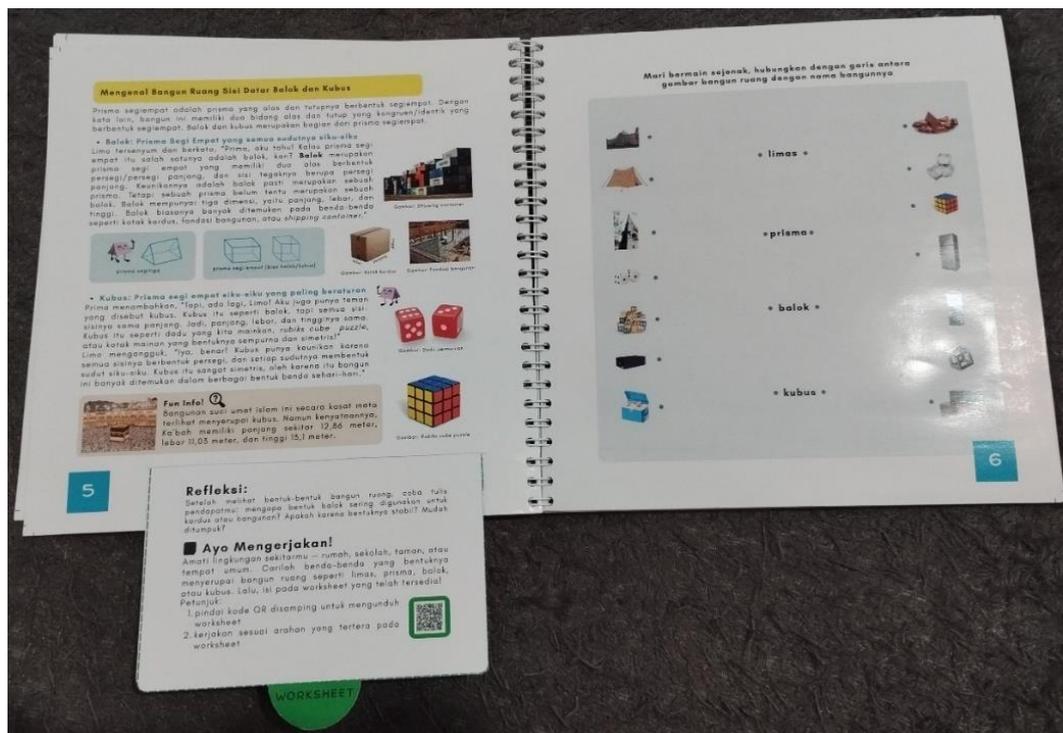


**Gambar 4.4 Tampilan Halaman Apersepsi**

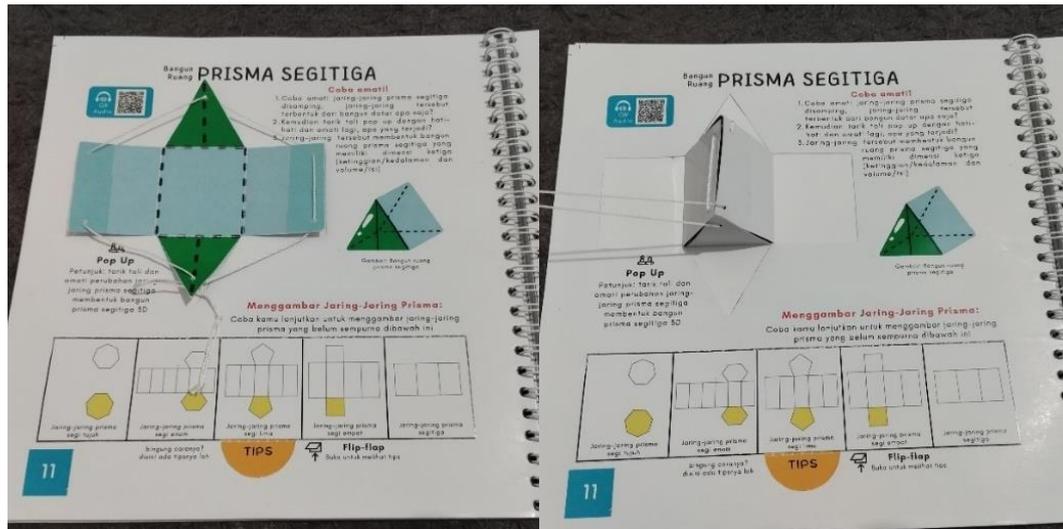
### d) Halaman Materi

Halaman materi dikelompokkan menjadi tiga, halaman materi dengan *worksheet* yang ditampilkan pada Gambar 4.5, halaman materi dengan jaring-jaring bangun ruang sisi datar (BRSD) yang ditampilkan pada Gambar 4.6 dan halaman

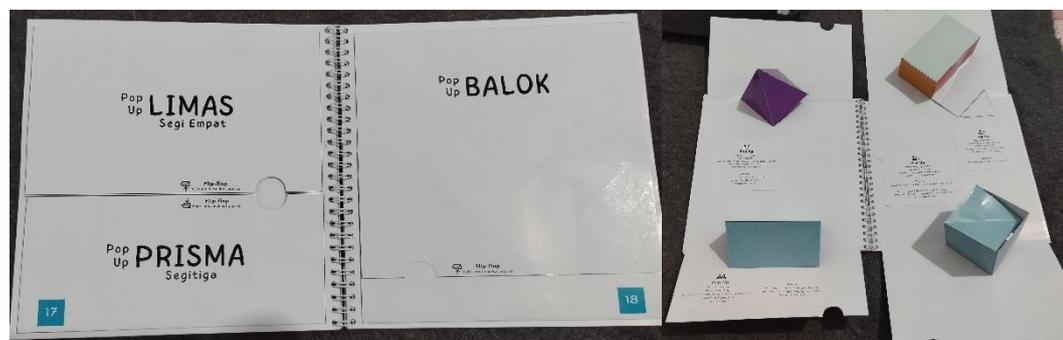
*pop-up* bangun ruang sisi datar (BRSD) yang ditampilkan pada Gambar 4.7. Pada halaman materi tersedia fitur *pop-up*, *flip-flap* serta informasi-informasi tambahan yang terangkum dalam pojok tahukah kamu. Semua fitur telah dilengkapi logo tertentu beserta keterangan cara penggunaannya pada halaman materi juga tersedia fitur pindai audio. Adapun fitur pindai audio tersedia pada semua halaman kecuali pada halaman 6 (mari mencocokkan) serta halaman 19 dan 20 (*pop-up* BRSD).



Gambar 4.5 Tampilan Halaman Materi dengan *Worksheet*



Gambar 4.6 Tampilan Halaman Materi dengan Jaring-jaring BRSD

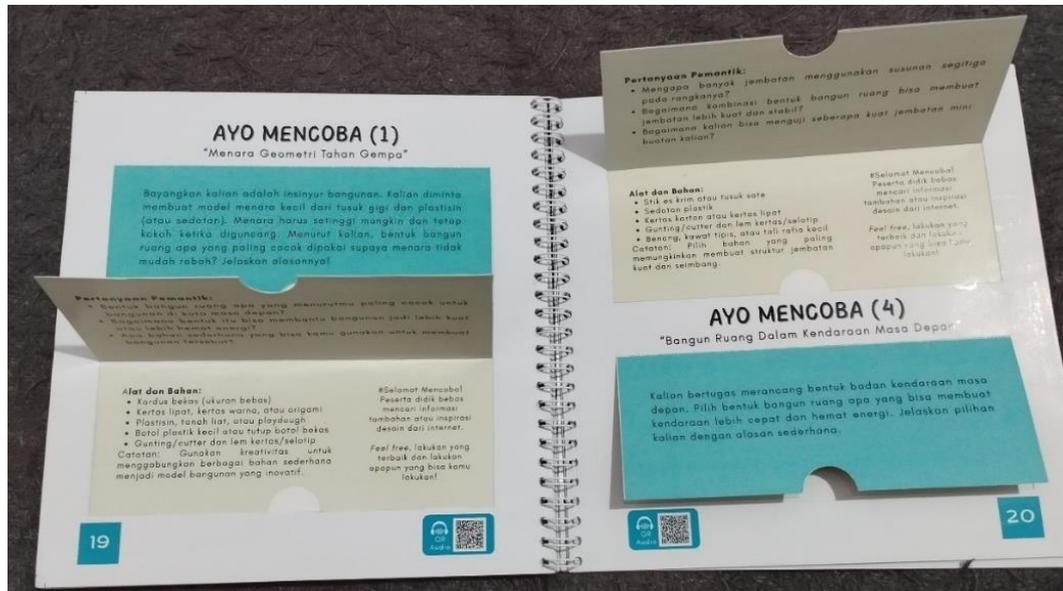


Gambar 4.7 Tampilan Halaman *Pop-up* BRSD

#### e) Halaman Uji Kompetensi dan Refleksi

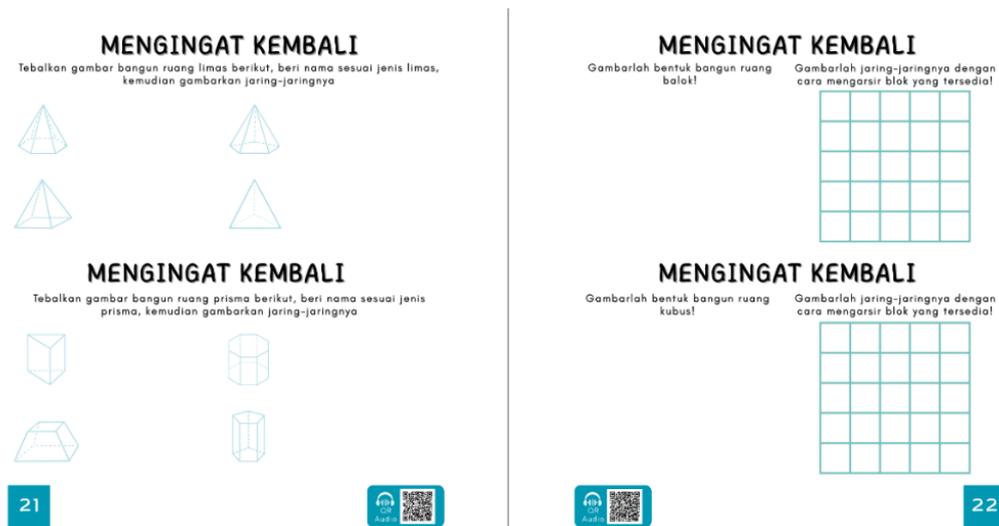
Halaman uji kompetensi dan refleksi terdiri atas dua jenis kegiatan yaitu “Ayo Mencoba” dan “Mengingat Kembali”. Pada kegiatan Ayo Mencoba, peserta didik diajak untuk berpikir kreatif dengan mengintegrasikan *engineering design process* (EDP) yang sering digunakan dalam pembelajaran berbasis STEAM. Tantangan yang diberikan mendorong peserta didik untuk menerapkan langkah *aplication* (aplikasi) dan *communication* (komunikasi) dalam pendekatan STEAM melalui visualisasi bentuk bangun ruang sisi datar. Aktivitas ini tidak ditujukan untuk mengukur pemahaman secara langsung, melainkan untuk memfasilitasi peserta didik dalam menunjukkan tingkat kemampuan visual mereka, khususnya

pada level *imagine* (membayangkan) dan *show* (menunjukkan), melalui pembuatan sketsa atau pengolahan bentuk berdasarkan tantangan atau soal yang tersedia. Kegiatan Ayo Mencoba ditampilkan pada Gambar 4.8 berikut.



**Gambar 4.8 Tampilan Halaman Ayo Mencoba 1, 2, 3, dan 4**

Kemudian pada kegiatan Mengingat Kembali, peserta didik diarahkan untuk melakukan refleksi terhadap materi yang telah dipelajari. Meskipun tidak termasuk dalam langkah pendekatan STEAM, bagian ini menjadi tahap penting dalam menutup proses pembelajaran. Refleksi dilakukan secara tertulis melalui gambar atau jawaban sederhana mengenai konsep yang telah peserta didik pelajari sebagai bentuk visualisasi dari kemampuan mereka pada level *show* (menunjukkan). Kegiatan Mengingat Kembali ditampilkan pada Gambar 4.9 berikut.



Gambar 4.9 Tampilan Halaman Mengingat Kembali

## b. Validasi

Setelah mengembangkan media, peneliti melakukan validasi kepada para ahli dan praktisi berdasarkan instrumen validasi yang telah disusun. Validasi dilakukan untuk mengevaluasi hasil pengembangan buku *pop-up* apakah sudah memiliki kualitas yang baik dan layak untuk digunakan atau masih perlu perbaikan kembali. Saran dan penilaian dari para ahli akan digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi atau perbaikan pada media buku *pop-up* yang dikembangkan dan pada instrumen penelitian yang akan digunakan. Hasil validasi yang oleh ahli ditunjukkan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil Penilaian oleh Ahli

No.	Validator	Skor	Skor Ideal	Persentase Validitas (%)	Kualifikasi
1	Ahli Media	4,9	5	98	Sangat Valid
2	Ahli Materi	4,56	5	91,11	Sangat Valid
3	Ahli Bahasa	4,625	5	92,5	Sangat Valid
4	Ahli Pembelajaran	4,89	5	97,78	Sangat Valid

**Lanjutan Tabel 4.3 Hasil Penilaian oleh Ahli**

No.	Validator	Skor	Skor Ideal	Persentase Validitas (%)	Kualifikasi
5	Praktisi	4,97	5	99,44	Sangat Valid
6	Ahli Instrumen Respons Peserta Didik	4,44	5	88,89	Sangat Valid
7	Ahli Instrumen Tes Kemampuan Visual	4,5	5	90	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4.3, validator ahli media memberikan penilaian terhadap buku *pop-up* yang dikembangkan dengan persentase validitas mencapai 98% dengan kualifikasi “sangat valid” dan menyimpulkan bahwa buku *pop-up* layak digunakan di lapangan dengan revisi. Validator ahli materi memberikan penilaian terhadap buku *pop-up* yang dikembangkan dengan persentase validitas mencapai 91,11% dengan kualifikasi “sangat valid” dan menyimpulkan bahwa buku *pop-up* layak digunakan di lapangan dengan revisi. Validator ahli bahasa memberikan penilaian terhadap buku *pop-up* yang dikembangkan dengan persentase validitas mencapai 92,5% dengan kualifikasi “sangat valid” dan menyimpulkan bahwa buku *pop-up* layak digunakan di lapangan tanpa revisi. Validator ahli pembelajaran memberikan penilaian terhadap buku *pop-up* yang dikembangkan dengan persentase validitas mencapai 97,78% dengan kualifikasi “sangat valid” dan menyimpulkan bahwa buku *pop-up* layak digunakan di lapangan dengan revisi. Validator praktisi memberikan penilaian terhadap buku *pop-up* yang dikembangkan dengan persentase validitas mencapai 99,44% dengan kualifikasi “sangat valid” dan menyimpulkan bahwa buku *pop-up* layak digunakan di lapangan tanpa revisi. Validator ahli instrumen respons peserta didik memberikan penilaian terhadap buku *pop-up* yang dikembangkan dengan persentase validitas mencapai

88,89% dengan kualifikasi “sangat valid” dan menyimpulkan bahwa instrumen layak digunakan di lapangan dengan revisi. Validator ahli instrumen tes kemampuan visual memberikan penilaian terhadap instrumen tes kemampuan visual yang dikembangkan dengan persentase validitas mencapai 90% dengan kualifikasi “sangat valid” dan menyimpulkan bahwa instrumen layak digunakan di lapangan dengan revisi.

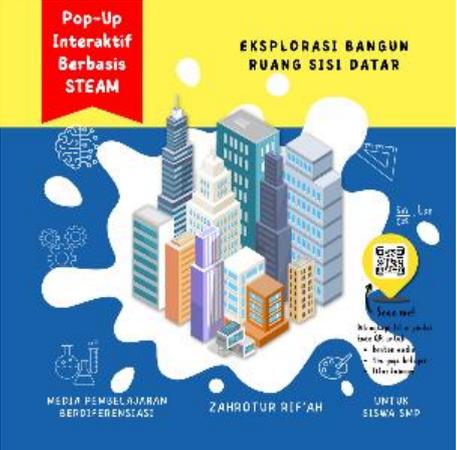
### c. Revisi Produk

Produk dan instrumen pengumpul data yang telah melalui tahap validasi selanjutnya direvisi sesuai dengan saran, komentar dan arahan dari para ahli. Perbaikan ini dilakukan untuk memperoleh buku *pop-up* dan instrumen penelitian yang baik dan layak untuk digunakan di lapangan. Berikut disajikan produk sebelum dan sesudah direvisi berdasarkan komentar para ahli.

#### 1) Revisi dari Ahli Media

Pada saat melakukan validasi produk kepada ahli media, terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan yang disampaikan. Komentar dan saran yang diperoleh dari ahli media di antaranya yaitu agar keterangan *pop-up* STEAM ditulis lebih detil, ditambahkan lagi unsur matematika dan seni pada desain, beberapa gambar dan tulisan yang kurang kelihatan agar dipindah atau ditambah kontrasnya dari warna latar, menukar posisi biodata penyusun yang awalnya ada di halaman deskripsi jadi diletakkan pada halaman sampul belakang dan memindah daftar pustaka ke halaman deskripsi buku *pop-up*, menambah petunjuk fitur media beserta ikon fitur serta keterangannya dan menambahkan tali pada jaring-jaring agar bisa langsung ditarik. Perbaikan produk berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli media disajikan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Revisi Produk dari Ahli Media

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulisan ‘Pop-up STEAM Interaktif’ dirasa kurang detil, ditambah kata ‘berbasis’ sebelum STEAM.</li> <li>Gambar gear pada desain tidak nampak karena tertutup tulisan, kurang ada unsur matematika dan <i>art</i> (seni) nya pada desain.</li> <li>Tiga tulisan bagian bawah kurang kelihatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kalimatnya diubah menjadi ‘Pop-up Interaktif Berbasis STEAM’.</li> <li>Gambar gear dipindahkan ke sisi kiri, ditambahkan tulisan <math>\sin</math> <math>\cos</math> <math>\tan</math> didekat gambar penggaris dan ditambahkan gambar cat dan kuas untuk mewakili unsur seninya.</li> <li>Mengubah warna tiga tulisan bagian bawah dari hitam menjadi putih agar lebih kontras</li> </ul>
		
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulisan ‘DESKRIPSI MEDIA’ tidak kelihatan.</li> <li>Daftar pustaka ditukar posisi dengan identitas pengembang dan kata ‘identitas pengembang’ diubah menjadi ‘biodata penyusun’</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diubah warna tulisannya dari putih menjadi hitam.</li> <li>Sudah diubah sesuai saran.</li> </ul>
		



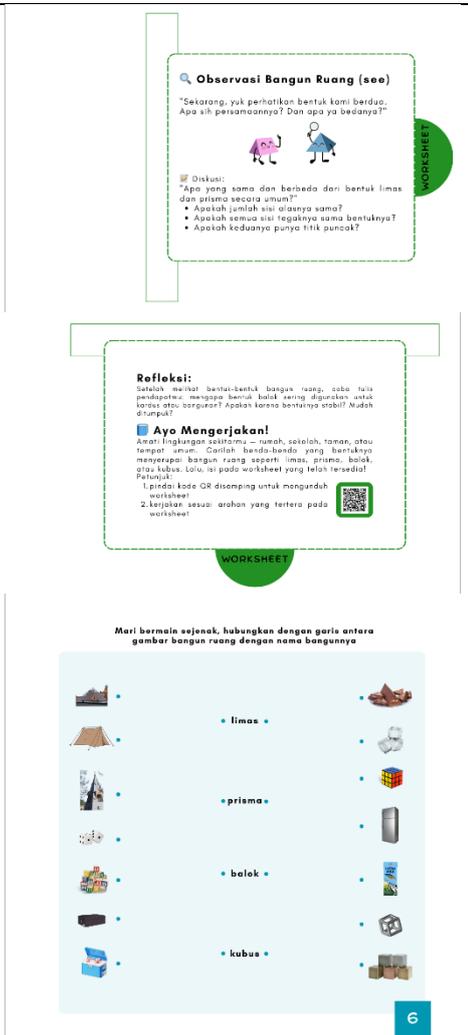
## 2) Revisi dari Ahli Materi

Pada saat melakukan validasi produk kepada ahli materi, terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan yang disampaikan. Komentar dan saran yang diperoleh dari ahli materi di antaranya yaitu mengubah urutan konten dari konsep umum (bangun ruang limas dan prisma) menuju ke yang lebih khusus (bangun balok kemudian kubus) karena balok dan kubus termasuk ke dalam bagian dari prisma, pada penulisan konten materi agar memperhatikan aspek indikator level kemampuan visual juga disamping aspek STEAM, disarankan untuk menambah *worksheet* lagi dan setidaknya pada setiap level kemampuan visual terdapat *worksheet* sebagai tolak ukur guru dalam menilai perkembangan peserta didiknya, soal atau tantangan pada halaman “Ayo Mencoba” dirasa terlalu sulit untuk tingkatan peserta didik SMP sederajat maka harus diturunkan level kesulitan soalnya dan disederhanakan bahasanya. Perbaikan produk berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli materi disajikan pada Tabel 4.5 berikut.

**Tabel 4.5 Revisi Produk dari Ahli Materi**

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1.	Urutan konten dari balok, kubus, prisma kemudian limas.	Urutan konten dari limas, prisma, balok kemudian kubus (keterangan: dari konsep umum ke konsep yang lebih khusus)
2.	Konten materi hanya fokus pada materi bangun ruang sisi datar dengan pendekatan STEAM.	Konten materi juga harus mengikuti dan sesuai urutannya dengan indikator level kemampuan visual (IKV) yaitu <i>look</i> , <i>see</i> , <i>imagine</i> dan <i>show</i> .
3.	Aktifitas/tugas hanya terdapat pada bagian halaman jaring-jaring, halaman “Ayo Mencoba” dan halaman “Mengingat Kembali”. Yang mewakili level IKV <i>imagine</i> dan <i>show</i> . Disarankan untuk menambah <i>worksheet</i> yang mewakili level IKV <i>look</i> dan <i>see</i> .	Ditambahkan <i>worksheet</i> yang mewakili level IKV <i>look</i> dan <i>see</i> sebagai berikut.

Lanjutan Tabel 4.5 Revisi Produk dari Ahli Materi

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
		

4. Isi tantangannya kurang sesuai dengan tingkatan peserta didik SMP sederajat.

Tantangan sudah diturunkan levelnya agar lebih sesuai dengan tingkatan peserta didik SMP sederajat.



3) Revisi dari Ahli Bahasa

Pada saat melakukan validasi produk kepada ahli bahasa, terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan yang disampaikan. Komentar dan saran

yang diperoleh dari ahli bahasa di antaranya yaitu menghilangkan penggunaan tanda koma sebelum penghubung ‘dan’ yang hanya memisahkan daftar bukan klausa panjang, memperhatikan penggunaan huruf kapital setelah tanda tanya, tanda seru, tanda titik, nama orang dan setelah penomoran pada awal kalimat, memperhatikan penggunaan italic/cetak miring pada penggunaan istilah asing yang belum diserap atau belum lazim. Perbaiki produk berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli bahasa disajikan pada Tabel 4.6 berikut.

**Tabel 4.6 Revisi Produk dari Ahli Bahasa**

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1.	Penggunaan tanda koma sebelum penghubung ‘dan’ (, dan)	Tanpa tanda koma
2.	Penggunaan huruf kapital	Sudah menggunakan huruf kapital setiap setelah tanda tanya (“?”), tanda seru (“!”) dan setelah penomoran pada awal kalimat
3.	Kata bahasa asing tidak miring	Karena <i>cofferdam</i> dan <i>caisson</i> merupakan istilah asing maka menggunakan italic

**isi Bangun Ruang Sisi Datar: Pop-Up Interaktif** yang dirancang untuk membantu siswa belajar secara interaktif, dan menyenangkan. Menggugah minat siswa dalam eksplorasi bangun ruang seperti

**isi Bangun Ruang Sisi Datar: Pop-Up Interaktif** yang dirancang untuk membantu siswa belajar secara interaktif dan menyenangkan. Menggugah minat siswa dalam eksplorasi bangun ruang seperti

- Coba amati!**
- 1.coba amati jaring-jaring limas segi empat disamping, jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
  - 2.kemudian tarik tali pop up dengan hati-hati dan amati lagi, apa yang terjadi?
  - 3.jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang limas segi empat yang memiliki dimensi ketiga (ketinggian/kedalaman dan volume/isi)

- Coba amati!**
- 1.Coba amati jaring-jaring limas segi empat disamping, jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
  - 2.Kemudian tarik tali pop up dengan hati-hati dan amati lagi, apa yang terjadi?
  - 3.Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang limas segi empat yang memiliki dimensi ketiga (ketinggian/kedalaman dan volume/isi)

**Tahukah kamu?**



Cofferdam dan caisson adalah struktur kedap air yang digunakan untuk membangun sesuatu di dalam air, seperti pondasi jembatan, tiang pancang, atau bangunan pelabuhan. Cofferdam bersifat sementara, sedangkan caisson bisa permanen. Banyak cofferdam dan caisson berbentuk prisma segi empat, segi enam atau segi delapan, karena bentuk ini stabil dan mudah dibangun

**Tahukah kamu?**

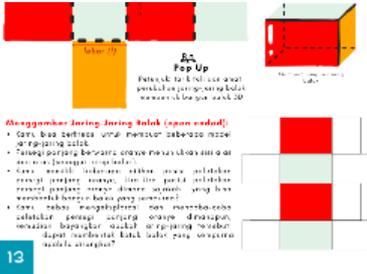
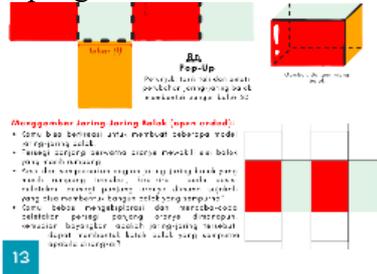
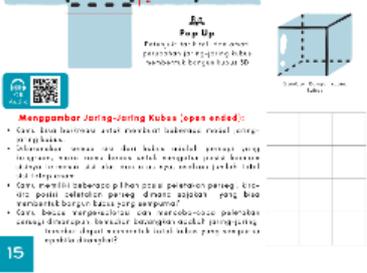
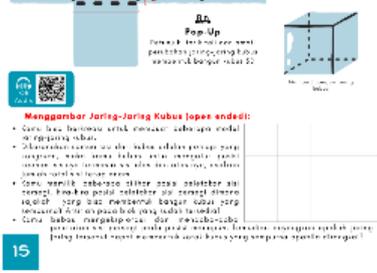


Cofferdam dan caisson adalah struktur kedap air yang digunakan untuk membangun sesuatu di dalam air, seperti pondasi jembatan, tiang pancang, atau bangunan pelabuhan. Cofferdam bersifat sementara, sedangkan caisson bisa permanen. Banyak cofferdam dan caisson berbentuk prisma segi empat, segi enam atau segi delapan, karena bentuk ini stabil dan mudah dibangun

4) Revisi dari Ahli Pembelajaran

Pada saat melakukan validasi produk kepada ahli pembelajaran, terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan yang disampaikan. Komentar dan saran yang diperoleh dari ahli pembelajaran di antaranya yaitu memperjelas perintah atau petunjuk pengerjaan pada aktivitas-aktivitas yang tersedia di dalam media. Perbaikan produk berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli pembelajaran disajikan pada Tabel 4.7 berikut.

**Tabel 4.7 Revisi Produk dari Ahli Pembelajaran**

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1.	<p>Pada aktivitas menggambar jaring-jaring balok petunjuk atau perintahnya kurang jelas</p>	<p>Redaksi dalam petunjuk atau perintah pada aktivitas menggambar jaring-jaring balok diganti dan ditambahkan kata ‘arsir dan sempurnakanlah bagian yang rumpang’</p>
		
2.	<p>Pada aktivitas menggambar jaring-jaring kubus petunjuk atau perintahnya kurang jelas</p>	<p>Redaksi dalam petunjuk atau perintah pada aktivitas menggambar jaring-jaring kubus ditambahkan kata ‘arsirlah pada blok yang sudah tersedia!’</p>
		
3.	<p>Instruksi kurang jelas</p>	<p>Instruksi sudah lebih jelas dan lebih detail</p>

**Lanjutan Tabel 4.7 Revisi Produk dari Ahli Pembelajaran**

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi

5) Revisi dari Praktisi

Pada aspek media, praktisi memberikan dua saran yaitu agar pembelajaran dengan media apapun tidak keluar dari CP dan TP yang telah ditetapkan dan agar benang yang digunakan pada jaring-jaring media diganti dengan yang lebih licin agar memudahkan saat ditarik. Pada aspek materi, praktisi tidak memberikan kritik dan saran, sehingga tidak dilakukan revisi pada materi. Pada aspek bahasa, praktisi memberikan saran agar bahasa dan kata yang digunakan disesuaikan dengan tingkat pendidikan peserta didik agar tidak menimbulkan miskonsepsi. Pada aspek pembelajaran, praktisi memberi saran untuk membagi materi yang awalnya diajarkan pada satu pertemuan agar dipecah menjadi dua pertemuan. Perbaikan produk berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli pembelajaran disajikan pada Tabel 4.8 berikut. Adapun modul ajar ditampilkan pada Lampiran 6.

**Tabel 4.8 Revisi Produk dari Praktisi**

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	<b>Media</b>	
1.	Tali pada jaring-jaring menggunakan benang kasar sehingga kurang licin dan kurang lancar saat ditarik	Tali pada jaring-jaring diganti dengan benang nylon sehingga lebih licin dan lebih lancar saat digunakan untuk menarik jaring-jaring

**Lanjutan Tabel 4.8 Revisi Produk dari Praktisi**

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
2.		
3.	<p style="text-align: center;"><b>Bahasa</b></p> <p>Penggunaan bahasa kurang sesuai dengan tingkatan pendidikan peserta didik</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="422 996 614 1209"> <p><b>AYO MENCoba (1)</b> "Mencoba Membuat 'Tulang Rung'"</p> <p>Buatlah kubus dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di rumahmu. Perhatikanlah bentuk dan ukuran kubus yang kamu buat. Apakah sudah benar? Jika belum, coba ulangi lagi. Setelah selesai, coba ukurlah sisi-sisinya. Apakah sama panjangnya? Jika ya, berarti kubus yang kamu buat sudah benar. Jika tidak, coba ulangi lagi.</p> <p>19</p> </div> <div data-bbox="662 996 853 1209"> <p><b>AYO MENCoba (3)</b> "Mencoba Membuat 'Tulang Rung'"</p> <p>Carilah bahan-bahan yang akan digunakan untuk membuat kubus. Perhatikanlah bentuk dan ukuran kubus yang kamu buat. Apakah sudah benar? Jika belum, coba ulangi lagi. Setelah selesai, coba ukurlah sisi-sisinya. Apakah sama panjangnya? Jika ya, berarti kubus yang kamu buat sudah benar. Jika tidak, coba ulangi lagi.</p> <p>20</p> </div> </div>	<p>Redaksi dalam petunjuk atau perintah pada aktivitas menggambar jaring-jaring kubus ditambahkan kata 'arsirlah pada blok yang sudah tersedia!'</p> <p>Penggunaan bahasa sudah disesuaikan dengan tingkatan pendidikan peserta didik</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="885 996 1077 1209"> <p><b>AYO MENCoba (1)</b> "Mencoba Membuat 'Tulang Rung'"</p> <p>Buatlah kubus dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di rumahmu. Perhatikanlah bentuk dan ukuran kubus yang kamu buat. Apakah sudah benar? Jika belum, coba ulangi lagi. Setelah selesai, coba ukurlah sisi-sisinya. Apakah sama panjangnya? Jika ya, berarti kubus yang kamu buat sudah benar. Jika tidak, coba ulangi lagi.</p> <p>19</p> </div> <div data-bbox="1125 996 1316 1209"> <p><b>AYO MENCoba (3)</b> "Mencoba Membuat 'Tulang Rung'"</p> <p>Carilah bahan-bahan yang akan digunakan untuk membuat kubus. Perhatikanlah bentuk dan ukuran kubus yang kamu buat. Apakah sudah benar? Jika belum, coba ulangi lagi. Setelah selesai, coba ukurlah sisi-sisinya. Apakah sama panjangnya? Jika ya, berarti kubus yang kamu buat sudah benar. Jika tidak, coba ulangi lagi.</p> <p>20</p> </div> </div>
4.	<p style="text-align: center;"><b>Pembelajaran</b></p> <p>Media digunakan untuk satu kali pertemuan</p>	<p>Media digunakan untuk dua kali pertemuan</p>

6) Revisi dari Ahli Instrumen Respons Peserta Didik

Pada saat melakukan validasi instrumen penelitian kepada praktisi, terdapat komentar dan saran perbaikan yang disampaikan. Perbaikan yang telah dilakukan peneliti dalam penyusunan angket respons peserta didik yaitu pada perbaikan redaksi beberapa butir pertanyaan angket dan pengelompokan butir sesuai jenis aspek yaitu kepraktisan dan kemenarikan. Adapun angket respons peserta didik sebelum dan setelah revisi ditampilkan pada Lampiran 7.

#### 7) Revisi dari Ahli Instrumen Tes Kemampuan Visual

Perbaikan yang telah dilakukan peneliti dalam penyusunan instrumen tes yang dikembangkan sebagai instrumen untuk menilai level kemampuan visual, yaitu perbaikan beberapa tanda baca pada petunjuk soal, penambahan keterangan ukuran dan komponen pada soal bergambar, serta penambahan kunci jawaban dan pedoman penskoran. Adapun instrumen tes sebelum dan setelah revisi ditampilkan pada Lampiran 8.

#### 4. *Implement* (Mengimplementasikan)

Tahap implementasi dilakukan setelah media buku *pop-up* dinyatakan valid oleh para ahli. Pada tahap mengimplementasikan, peneliti melakukan uji coba dengan menerapkan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar di MTs Al-Mukarromin Gresik secara langsung pada kegiatan pembelajaran. Uji coba dilakukan dua kali, yaitu uji coba terbatas yang dilakukan pada kelompok kecil dengan jumlah peserta didik sebanyak 2 orang dan uji coba lapangan dengan jumlah peserta didik sebanyak 8 orang.

##### a. Uji Coba Terbatas

Pada saat uji coba kelompok kecil, peneliti melakukan uji coba terhadap penggunaan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar. Uji coba ini dilakukan dengan jumlah peserta didik yang terbatas, yaitu dengan 2 orang peserta didik yang mewakili peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar visual. Peneliti membagikan media buku *pop-up* kepada peserta didik, kemudian mendampingi dan mengamati secara langsung proses eksplorasi yang dilakukan

oleh peserta didik. Hasil observasi menunjukkan bahwa peserta didik tampak antusias saat berinteraksi dengan media tersebut. Setelah eksplorasi selesai, peneliti melanjutkan dengan melakukan wawancara semi terstruktur secara individual kepada setiap peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara, peserta didik tidak mengajukan masukan terkait perbaikan, sehingga media dinyatakan layak dan siap digunakan dalam tahap uji coba lapangan.

#### **b. Uji Coba Lapangan**

Uji coba lapangan dilakukan setelah media selesai direvisi. Pada uji coba lapangan, peneliti menggunakan buku *pop-up* yang dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran matematika di kelas. Selain mengimplementasikan buku *pop-up*, peneliti juga memberikan angket respons kepada peserta didik untuk menguji kepraktisan dan kemenarikan dari buku *pop-up* serta memberikan lembar tes kemampuan visual untuk menilai keefektifan buku *pop-up* dalam mendukung kemampuan peserta didik.

Langkah pertama yang dilakukan peneliti pada uji coba lapangan yaitu memberikan tes kemampuan visual sebagai data *pretest* sebelum peserta didik menggunakan media buku *pop-up*. Selanjutnya peneliti memberikan perlakuan dengan memberikan pembelajaran pada materi bangun ruang sisi datar dengan menggunakan media buku *pop-up* yang telah dikembangkan. Peneliti kemudian membagikan angket untuk mengumpulkan respons peserta didik terhadap media buku *pop-up* yang telah digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Langkah terakhir, peneliti memberikan lembar tes kemampuan visual kembali sebagai data *posttest* setelah peserta didik menggunakan media buku *pop-up*.

## **5. Evaluate (Mengevaluasi)**

Pada tahap mengevaluasi, peneliti melakukan analisis dari seluruh data yang telah diperoleh melalui serangkaian aktivitas penelitian yang telah dilakukan, yaitu tahap menganalisis, merancang, mengembangkan dan mengimplementasikan. Data kuantitatif dan data kualitatif yang diperoleh selama proses penelitian digunakan untuk mengetahui tingkat validitas, kepraktisan, kemenarikan, dan keefektifan media buku *pop-up* yang telah dikembangkan, sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Penilaian validitas buku *pop-up* dianalisis dari data penilaian, komentar, atau saran dari validator ahli media, ahli materi, ahli bahasa, dan ahli pembelajaran. Penilaian kepraktisan dan kemenarikan buku *pop-up* dianalisis dari respons peserta didik. Sedangkan untuk penilaian keefektifan buku *pop-up* diperoleh dengan melakukan analisis terhadap data *pretest* dan *posttest* kemampuan visual.

## **B. Penyajian dan Analisis Data Uji Produk**

### **1. Data Validitas**

#### **a. Validasi Ahli Media**

Ahli media dalam penelitian ini yaitu Dimas Femy Sasongko, M.Pd., dengan melakukan validasi pada tanggal 19 Mei 2025. Tugas validator ahli media yaitu mengevaluasi desain media, kemudahan penggunaan media, kemudahan akses dan kesesuaian dengan tujuan pengembangan. Validasi Media dilakukan sebanyak dua kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 10.

## 1) Data Kuantitatif

Berdasarkan validasi produk oleh ahli media, skor dari masing-masing indikator penilaian produk ditunjukkan pada Tabel 4.9 berikut.

**Tabel 4.9 Penilaian Validasi Ahli Media**

Indikator ke-	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase Validitas (%)	Kualifikasi
1	5	5	100	Sangat Sesuai
2	5	5	100	Sangat Sesuai
3	5	5	100	Sangat Sesuai
4	4	5	80	Sesuai
5	5	5	100	Sangat Sesuai
6	5	5	100	Sangat Sesuai
7	5	5	100	Sangat Sesuai
8	5	5	100	Sangat Sesuai
9	5	5	100	Sangat Sesuai
10	5	5	100	Sangat Sesuai
<b>Rata-rata Penilaian</b>	<b>4,9</b>	<b>5</b>	<b>98</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli media yang disajikan pada Tabel 4.9, dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari aspek media, media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar mencapai kualifikasi sangat valid dengan persentase validitas mencapai 98%.

## 2) Data Kualitatif

Adapun data kualitatif diperoleh dari kritik, saran, dan komentar yang diberikan oleh ahli media pembelajaran matematika melalui pernyataan terbuka pada lembar validasi terkait media buku *pop-up*. Data tersebut disajikan pada Tabel 4.10 berikut.

**Tabel 4.10 Kritik dan Saran Media oleh Ahli Media**

Nama Validator	Kritik dan saran
Dimas Femy Sasongko, M.Pd.	Media <i>pop-up</i> bisa dibuat bertema sehingga mendukung pendekatan STEAM. Misal: Balok → kontainer Limas segi empat → Museum Louvre Paris atau Piramida Mesir

Berdasarkan tabel yang memuat kritik dan saran dari ahli, terdapat poin yang perlu diperbaiki guna menyempurnakan produk sebelum dilakukan uji coba kepada peserta didik. Berdasarkan data kualitatif tersebut, dapat disimpulkan bahwa saran dari ahli media memberikan masukan yang konstruktif untuk meningkatkan kualitas dan keterpaduan media dengan pendekatan STEAM. Saran untuk membuat media *pop-up* bertema, seperti mengaitkan bentuk bangun ruang dengan objek nyata (misalnya balok sebagai kontainer atau limas segi empat sebagai Museum Louvre atau Piramida Mesir), bertujuan untuk memperkuat relevansi materi dengan kehidupan nyata dan meningkatkan daya tarik serta keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran.

#### b. Validasi Ahli Materi

Ahli materi dalam penelitian ini yaitu Muhammad Islahul Mukmin, M.Si., M.Pd., dengan melakukan validasi pada tanggal 9 Mei 2025. Tugas validator ahli materi yaitu mengevaluasi kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, kelengkapan materi dan keterbaruan materi. Validasi Media dilakukan sebanyak empat kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 11.

## 1) Data Kuantitatif

Berdasarkan validasi produk oleh ahli media, skor dari masing-masing indikator penilaian produk ditunjukkan pada Tabel 4.11 berikut.

**Tabel 4.11 Penilaian Validasi Ahli Materi**

Indikator ke-	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase Validitas (%)	Kualifikasi
1	5	5	100	Sangat Sesuai
2	5	5	100	Sangat Sesuai
3	4	5	80	Sesuai
4	4	5	80	Sesuai
5	5	5	100	Sangat Sesuai
6	5	5	100	Sangat Sesuai
7	5	5	100	Sangat Sesuai
8	4	5	80	Sesuai
9	4	5	80	Sesuai
<b>Rata-rata penilaian</b>	<b>4,56</b>	<b>5</b>	<b>91,11</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi yang disajikan pada Tabel 4.11, dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari aspek materi, media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar mencapai kualifikasi sangat valid dengan persentase validitas mencapai 91,11%.

## 2) Data Kualitatif

Adapun data kualitatif diperoleh dari kritik, saran, dan komentar yang diberikan oleh ahli materi matematika melalui pernyataan terbuka pada lembar validasi terkait media buku *pop-up*. Validator ahli materi tidak memberikan kritik dan saran pada kolom kritik dan saran, sehingga dapat dikatakan materi pada media buku *pop-up* layak digunakan tanpa revisi. Dan media dinyatakan sudah layak untuk dilakukan uji coba kepada peserta didik.

### c. Validasi Ahli Bahasa

Ahli bahasa dalam penelitian ini yaitu Muhammad Islahul Mukmin, M.Si., M.Pd., dengan melakukan validasi pada tanggal 9 Mei 2025. Tugas validator ahli bahasa yaitu mengevaluasi aspek komunikatif, kelugasan, konsistensi, dan kesesuaian bahasa. Validasi Media dilakukan sebanyak empat kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 12.

#### 1) Data Kuantitatif

Berdasarkan validasi produk oleh ahli bahasa, skor dari masing-masing indikator penilaian produk ditunjukkan pada Tabel 4.12 berikut.

**Tabel 4.12 Penilaian Validasi Ahli Bahasa**

Indikator ke-	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase Validitas (%)	Kualifikasi
1	5	5	100	Sangat Sesuai
2	5	5	100	Sangat Sesuai
3	5	5	100	Sangat Sesuai
4	4	5	80	Sesuai
5	5	5	100	Sangat Sesuai
6	4	5	80	Sesuai
7	4	5	80	Sesuai
8	5	5	100	Sangat Sesuai
<b>Rata-rata Penilaian</b>	<b>4,625</b>	<b>5</b>	<b>92,5</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli bahasa yang disajikan pada Tabel 4.12, dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari aspek bahasa, media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar mencapai kualifikasi sangat valid dengan persentase validitas mencapai 92,5%.

## 2) Data Kualitatif

Adapun data kualitatif diperoleh dari kritik, saran dan komentar yang diberikan oleh ahli bahasa melalui pernyataan terbuka pada lembar validasi terkait media buku *pop-up*. Validator ahli bahasa tidak memberikan kritik dan saran pada kolom kritik dan saran, sehingga dapat dikatakan materi pada media buku *pop-up* layak digunakan tanpa revisi. Dan media dinyatakan sudah layak untuk dilakukan uji coba kepada peserta didik.

### d. Validasi Ahli Pembelajaran

Ahli pembelajaran dalam penelitian ini yaitu Dimas Femy Sasongko, M.Pd., dengan melakukan validasi pada tanggal 19 Mei 2025. Tugas validator ahli pembelajaran yaitu mengevaluasi aspek pembelajaran STEAM dan aspek *engineering design process* (EDP). Validasi Media dilakukan sebanyak dua kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 13.

## 1) Data Kuantitatif

Berdasarkan validasi produk oleh ahli pembelajaran, skor dari masing-masing indikator penilaian produk ditunjukkan pada Tabel 4.13 berikut.

**Tabel 4.13 Penilaian Validasi Ahli Pembelajaran**

Indikator ke-	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase Validitas (%)	Kualifikasi
1	4	5	80	Sesuai
2	5	5	100	Sangat Sesuai
3	5	5	100	Sangat Sesuai
4	5	5	100	Sangat Sesuai
5	5	5	100	Sangat Sesuai
6	5	5	100	Sangat Sesuai
7	5	5	100	Sangat Sesuai
8	5	5	100	Sangat Sesuai
9	5	5	100	Sangat Sesuai
<b>Rata-rata Penilaian</b>	<b>4,89</b>	<b>5</b>	<b>97,78</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli pembelajaran yang disajikan pada Tabel 4.13, dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari aspek pembelajaran, media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar mencapai kualifikasi sangat valid dengan persentase validitas mencapai 97,78%.

## 2) Data Kualitatif

Adapun data kualitatif diperoleh dari kritik, saran, dan komentar yang diberikan oleh ahli pembelajaran matematika melalui pernyataan terbuka pada lembar validasi terkait media buku *pop-up*. Data tersebut disajikan pada Tabel 4.14 berikut.

**Tabel 4.14 Kritik dan Saran Media oleh Ahli Pembelajaran**

Nama Validator	Kritik dan saran
Dimas Femy Sasongko, M.Pd.	Pembelajaran pada siswa bisa dengan membandingkan mencari volume terbesar dengan luas permukaan terkecil. Contoh: susu kotak vs susu bantal.

Berdasarkan tabel yang memuat kritik dan saran dari ahli, terdapat poin yang perlu diperhatikan guna menyempurnakan produk sebelum dilakukan uji coba kepada peserta didik.

## e. Validasi Praktisi

Penilaian uji validitas produk untuk praktisi dilakukan kepada seseorang yang memiliki banyak pengalaman mengajar di lapangan serta memahami karakteristik peserta didik. Dalam hal ini yang dimaksudkan adalah guru mata pelajaran matematika yang mengajar pada jenjang kelas VIII di sekolah subjek penelitian yakni Muhammad Hanan, S.T., S.Pd. Praktisi melakukan penilaian produk dari segi media, materi, bahasa serta pembelajaran sekaligus menggunakan

lembar validasi yang sama pada ahli media, materi, bahasa, dan pembelajaran. Hasil dari validasi praktisi pembelajaran berupa data kuantitatif dan data kualitatif.

#### 1) Data Kuantitatif

Data kuantitatif validasi media oleh praktisi disajikan dalam Tabel 4.15 berikut.

**Tabel 4.15 Penilaian Validasi Praktisi**

Aspek	Indikator ke-	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase Validitas (%)	Kualifikasi
Media	1	5	5	100	Sangat Sesuai
	2	5	5	100	Sangat Sesuai
	3	5	5	100	Sangat Sesuai
	4	5	5	100	Sangat Sesuai
	5	5	5	100	Sangat Sesuai
	6	5	5	100	Sangat Sesuai
	7	5	5	100	Sangat Sesuai
	8	5	5	100	Sangat Sesuai
	9	5	5	100	Sangat Sesuai
	10	5	5	100	Sangat Sesuai
Materi	11	5	5	100	Sangat Sesuai
	12	5	5	100	Sangat Sesuai
	13	5	5	100	Sangat Sesuai
	14	5	5	100	Sangat Sesuai
	15	5	5	100	Sangat Sesuai
	16	5	5	100	Sangat Sesuai
	17	5	5	100	Sangat Sesuai
	18	5	5	100	Sangat Sesuai
	19	5	5	100	Sangat Sesuai
Bahasa	20	4	5	80	Sesuai
	21	5	5	100	Sangat Sesuai
	22	5	5	100	Sangat Sesuai
	23	5	5	100	Sangat Sesuai
	24	5	5	100	Sangat Sesuai
	25	5	5	100	Sangat Sesuai
	26	5	5	100	Sangat Sesuai
	27	5	5	100	Sangat Sesuai
Pembelajaran	28	5	5	100	Sangat Sesuai
	29	5	5	100	Sangat Sesuai
	30	5	5	100	Sangat Sesuai

**Lanjutan Tabel 4.15 Penilaian Validasi Praktisi**

Aspek	Indikator ke-	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase Validitas (%)	Kualifikasi
	31	5	5	100	Sangat Sesuai
	32	5	5	100	Sangat Sesuai
	33	5	5	100	Sangat Sesuai
	34	5	5	100	Sangat Sesuai
	35	5	5	100	Sangat Sesuai
	36	5	5	100	Sangat Sesuai
<b>Rata-rata Penilaian</b>		<b>4,97</b>	<b>5</b>	<b>99,44</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan hasil penilaian oleh praktisi yang disajikan pada Tabel 4.15, disimpulkan bahwa ditinjau dari aspek media, materi, bahasa, dan pembelajaran media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar mencapai kualifikasi sangat valid dengan persentase validitas mencapai 99,44%.

## 2) Data Kualitatif

### a) Media

Adapun data kualitatif aspek media diperoleh dari kritik, saran, dan komentar yang diberikan oleh praktisi melalui pernyataan terbuka pada lembar validasi terkait media buku *pop-up*. Data tersebut disajikan pada Tabel 4.16 berikut.

**Tabel 4.16 Kritik dan Saran Media pada Aspek Media oleh Praktisi**

Nama Praktisi	Kritik dan saran
Muhammad Hanan, S.T., S.Pd.	Penerapan media jangan sampai keluar dari CP dan TP

Berdasarkan Tabel 4.16 terdapat poin yang perlu diperhatikan guna menyempurnakan produk sebelum dilakukan uji coba kepada peserta didik. Saran tersebut mengingatkan bahwa penggunaan media harus tetap mengacu pada capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) agar tetap relevan dengan

kurikulum yang berlaku. Oleh karena itu, revisi dilakukan dengan menyesuaikan konten dan aktivitas dalam media agar sejalan dengan CP dan TP yang ditetapkan.

b) Materi

Adapun data kualitatif aspek materi diperoleh dari kritik, saran, dan komentar yang diberikan oleh praktisi melalui pernyataan terbuka pada lembar validasi terkait materi pada buku *pop-up*. Validator praktisi tidak memberikan kritik dan saran pada kolom kritik dan saran, sehingga dapat dikatakan media buku *pop-up* layak digunakan tanpa revisi. Dan media dinyatakan sudah layak untuk dilakukan uji coba kepada peserta didik tanpa perlu penyesuaian lebih lanjut pada aspek materi.

c) Bahasa

Adapun data kualitatif aspek bahasa diperoleh dari kritik, saran, dan komentar yang diberikan oleh praktisi melalui pernyataan terbuka pada lembar validasi terkait bahasa pada buku *pop-up*. Data tersebut disajikan pada Tabel 4.17 berikut.

**Tabel 4.17 Kritik dan Saran Media pada Aspek Bahasa oleh Praktisi**

Nama Praktisi	Kritik dan Saran
Muhammad Hanan, S.T., S.Pd.	Saran kami, penggunaan bahasa dan kata disesuaikan dengan tingkat pendidikan peserta didik agar tidak menimbulkan kebingungan

Berdasarkan Tabel 4.17 terdapat poin yang perlu diperbaiki guna menyempurnakan produk sebelum dilakukan uji coba kepada peserta didik. Berdasarkan data kualitatif tersebut, disarankan agar bahasa yang digunakan dalam media disesuaikan dengan karakteristik dan tingkat perkembangan kognitif peserta didik. Oleh karena itu, revisi dilakukan dengan mengganti istilah yang dirasa

kurang familier dan menyederhanakan struktur kalimat agar lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Adapun hasil revisi ditampilkan pada Tabel 4.8.

#### d) Pembelajaran

Adapun data kualitatif aspek pembelajaran diperoleh dari kritik, saran, dan komentar yang diberikan oleh praktisi melalui pernyataan terbuka pada lembar validasi terkait pembelajaran pada buku *pop-up*. Data tersebut disajikan pada Tabel 4.18 berikut.

**Tabel 4.18 Kritik dan Saran Media pada Aspek Pembelajaran oleh Praktisi**

Nama Praktisi	Kritik dan saran
Muhammad Hanan, S.T., S.Pd.	Pembelajarannya saat menggunakan media jangan satu pertemuan, agar peserta didik nyaman dan tidak terkesan tergesa-gesa.

Berdasarkan tabel yang memuat kritik dan saran dari praktisi, terdapat poin yang perlu diperbaiki guna menyempurnakan produk sebelum dilakukan uji coba kepada peserta didik. Berdasarkan data kualitatif tersebut, praktisi menyarankan agar durasi penggunaan media dalam pembelajaran tidak dibatasi hanya pada satu pertemuan. Hal ini bertujuan agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mengeksplorasi isi media secara optimal dan tidak merasa tergesa-gesa. Oleh karena itu, alur pembelajaran direvisi dengan memperluas cakupan waktu penggunaan media agar proses pembelajaran lebih nyaman dan efektif. Adapun hasil revisi ditampilkan pada Tabel 4.8.

#### f. Validasi Ahli Instrumen Respons Peserta Didik

Ahli instrumen respons peserta didik dalam penelitian ini yaitu Dimas Femy Sasongko, M.Pd., dengan melakukan validasi pada tanggal 19 Mei 2025. Tugas validator ahli instrumen respons peserta didik yaitu mengevaluasi aspek kesesuaian bahasa, isi, dan konstruksi dari butir angket respons peserta didik. Validasi

instrumen respons peserta didik dilakukan sebanyak satu kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 14.

#### 1) Data Kuantitatif

Berdasarkan validasi instrumen oleh ahli instrumen respons peserta didik, skor dari masing-masing indikator penilaian instrumen ditunjukkan pada Tabel 4.19.

**Tabel 4.19 Penilaian Validasi Ahli Instrumen Respons Peserta Didik**

Indikator ke-	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase Validitas (%)	Kualifikasi
1	5	5	100	Sangat Sesuai
2	5	5	100	Sangat Sesuai
3	4	5	80	Sesuai
4	5	5	100	Sangat Sesuai
5	5	5	100	Sangat Sesuai
6	5	5	100	Sangat Sesuai
7	4	5	80	Sesuai
8	3	5	60	Cukup Sesuai
9	4	5	80	Sesuai
<b>Rata-rata Penilaian</b>	<b>4,44</b>	<b>5</b>	<b>88,89</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli instrumen respons peserta didik yang disajikan pada Tabel 4.19, dapat disimpulkan bahwa instrumen berupa angket respons peserta didik mencapai kualifikasi sangat valid dengan persentase validitas mencapai 88,89%.

#### 2) Data Kualitatif

Validator memberikan komentar dan saran terletak pada perbaikan pada pemilihan kata beberapa butir pernyataan serta pengelompokan antara pertanyaan yang menunjukkan aspek kepraktisan dan kemenarikan. Sebagai simpulan, validator ahli instrumen angket respons peserta didik menyatakan bahwa instrumen berupa angket respons peserta didik layak digunakan di lapangan dengan revisi.

g. Validasi Ahli Instrumen Tes

Ahli instrumen tes dalam penelitian ini yaitu Dimas Femy Sasongko, M.Pd., dengan melakukan validasi pada tanggal 19 Mei 2025. Tugas validator ahli instrumen tes yaitu mengevaluasi aspek kesuaian bahasa, isi, konstruksi, dan kesesuaian soal dengan tujuan. Validasi instrumen tes dilakukan sebanyak dua kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 15.

1) Data Kuantitatif

Berdasarkan validasi instrumen oleh ahli instrumen tes, skor dari masing-masing indikator penilaian instrumen ditunjukkan pada Tabel 4.20 berikut.

**Tabel 4.20 Penilaian Validasi Ahli Instrumen Tes**

Indikator ke-	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase Validitas (%)	Kualifikasi
1	5	5	100	Sangat Sesuai
2	5	5	100	Sangat Sesuai
3	5	5	100	Sangat Sesuai
4	5	5	100	Sangat Sesuai
5	5	5	100	Sangat Sesuai
6	4	5	80	Sangat Sesuai
7	3	5	60	Cukup Sesuai
8	4	5	80	Sesuai
<b>Rata-rata Penilaian</b>	<b>4,5</b>	<b>5</b>	<b>90</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli instrumen tes yang disajikan pada Tabel 4.20, dapat disimpulkan bahwa instrumen berupa soal *pretest* dan *posttest* mencapai kualifikasi sangat valid dengan rata-rata persentase validitas mencapai 90%.

2) Data Kualitatif

Validator memberikan komentar dan saran terletak pada perbaikan pada tanda baca petunjuk soal, penambahan keterangan pada soal bergambar, perbaikan

kalimat dalam soal dan penambahan perintah soal. Sebagai simpulan, validator ahli instrumen tes menyatakan bahwa instrumen berupa soal *pretest* dan *posttest* kemampuan visual layak digunakan di lapangan dengan revisi.

Dengan demikian, hasil validasi yang sangat baik dari para ahli dan praktisi menunjukkan bahwa media buku *pop-up* berdiferensiasi ini telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi isi, bahasa, penyajian, dan pembelajaran. Masukan yang diberikan telah dijadikan dasar untuk melakukan perbaikan, sehingga media ini semakin sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Validasi terhadap instrumen angket dan tes juga menguatkan bahwa seluruh perangkat yang digunakan dalam penelitian ini telah memiliki kualitas yang baik. Oleh karena itu, media ini siap untuk digunakan dalam tahap *implementation* guna melihat efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi bangun ruang sisi datar melalui pendekatan STEAM.

## **2. Data Respons Peserta didik**

Tingkat kepraktisan dan kemenarikan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar diukur berdasarkan respons peserta didik yang dikumpulkan dengan menggunakan instrumen angket respons peserta didik. Melalui hasil angket tersebut, peneliti dapat mengetahui tingkat kepraktisan dan kemenarikan dari buku *pop-up* berdasarkan penilaian peserta didik setelah menggunakan media buku *pop-up* di lapangan. Angket respons peserta didik diberikan setelah peserta didik menggunakan media buku *pop-up* dalam pembelajaran matematika materi bangun ruang sisi datar, sehingga diperoleh hasil

respons peserta didik yang ditunjukkan pada Lampiran 16. Adapun analisis hasil uji kepraktisan dari respons peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.21 berikut.

**Tabel 4.21 Penilaian Kepraktisan dari Respons Peserta Didik**

No.	Nama	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase Kepraktisan (%)	Kualifikasi
1	RA	20	20	100	Sangat Praktis
2	DTRD	20	20	100	Sangat Praktis
3	MU	20	20	100	Sangat Praktis
4	NDP	20	20	100	Sangat Praktis
5	SS	18	20	90	Sangat Praktis
6	MAI	17	20	85	Sangat Praktis
7	SDR	17	20	85	Sangat Praktis
8	MSH	15	20	75	Praktis
<b>Rata-rata Skor</b>		<b>18,375</b>	<b>20</b>	<b>91,88</b>	<b>Sangat Praktis</b>

Hasil angket respons peserta didik saat uji coba lapangan menunjukkan tingkat kepraktisan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar mencapai kualifikasi sangat praktis dengan persentase kepraktisan mencapai 91,88%.

Adapun analisis hasil uji kemenarikan dari respons peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.22 berikut.

**Tabel 4.22 Penilaian Kemenarikan dari Respons Peserta Didik**

No.	Nama	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase Kemenarikan (%)	Kualifikasi
1	RA	20	20	100	Sangat Menarik
2	SDR	20	20	100	Sangat Menarik
3	MU	20	20	100	Sangat Menarik
4	DTRD	19	20	95	Sangat Menarik

**Lanjutan Tabel 4.22 Penilaian Kemenarikan dari Respons Peserta Didik**

No.	Nama	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase Kemenarikan (%)	Kualifikasi
5	MSH	19	20	95	Sangat Menarik
6	NDP	19	20	95	Sangat Menarik
7	SS	18	20	90	Sangat Menarik
8	MAI	16	20	80	Menarik
<b>Rata-rata Skor</b>		<b>18,875</b>	<b>20</b>	<b>94,38</b>	<b>Sangat Menarik</b>

Hasil angket respons peserta didik saat uji coba lapangan menunjukkan tingkat kemenarikan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar mencapai kualifikasi sangat menarik dengan persentase kemenarikan mencapai 94,38%. Berdasarkan rata-rata penilaian kepraktisan dari respons peserta didik yang mencapai 91,88%, dan rata-rata penilaian kemenarikan dari respons peserta didik yang mencapai 94,38%, dapat disimpulkan bahwa buku *pop-up* yang dikembangkan mencapai kualifikasi sangat praktis dan sangat menarik.

### 3. Data Keefektifan

Keefektifan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar diketahui dengan melakukan *pretest* dan *posttest*. Tes dilakukan dengan menggunakan instrumen penelitian berupa lembar tes kemampuan visual. Hasil tes kemudian dianalisis menggunakan *N-gain*.

#### a. Hasil *pretest* dan *posttest*

Instrumen *pretest* dan *posttest* diberikan kepada peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar visual di kelas VIII MTs Al-Mukarromin Gresik yang

berjumlah 8 orang. Adapun hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan visual peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.23 berikut.

**Tabel 4.23 Hasil *Pretest* dan *Posttest***

No.	Nama	Nilai	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	DTRD	78	91
2	SS	63	82
3	MAI	73	78
4	SDR	23	78
5	NDP	69	78
6	MSH	0	73
7	RA	8	50
8	MU	28	42
<b>Rata-rata Skor</b>		<b>42,75</b>	<b>71,5</b>

Berdasarkan Tabel 4.23, dapat diketahui bahwa rata-rata skor *pretest* kemampuan visual peserta didik adalah 42,75 dan rata-rata skor *posttest* kemampuan visual adalah 71,5. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan skor sebesar 28,75 sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan visual peserta didik.

b. Hasil Uji *N-gain*

Untuk menentukan kualifikasi tingkat keefektifan media buku *pop-up* bangun ruang sisi datar dalam mendukung kemampuan visual peserta didik dilakukan uji *N-gain*. Hasil analisis *N-gain* dari tes kemampuan visual peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.24.

**Tabel 4.24 Analisis *N-gain* Hasil Tes Kemampuan Visual**

No.	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-gain</i> Score (%)	Kategori
1	MS	0	73	73,00	Tinggi
2	SDR	23	78	71,43	Tinggi
3	DTRD	78	91	59,09	Sedang
4	SS	63	82	51,35	Sedang
5	RA	8	50	45,65	Sedang
6	NDP	69	78	29,03	Rendah

**Lanjutan Tabel 4.24 Analisis *N-gain* Hasil Tes Kemampuan Visual**

No.	Nama	Pretest	Posttest	<i>N-gain</i> Score (%)	Kategori
7	MU	28	42	19,44	Rendah
8	MAI	73	78	18,52	Rendah
<b>Rata-rata Skor</b>		<b>42,75</b>	<b>71,5</b>	<b>45,94</b>	<b>Sedang</b>

Persentase dari kualifikasi *N-gain* kemampuan visual peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.25.

**Tabel 4.25 Persentase Kualifikasi *N-gain* Kemampuan Visual Peserta Didik**

Nilai	Kualifikasi	Jumlah Peserta Didik	Persentase Jumlah Peserta Didik (%)
$g < 30$	Rendah	-	-
$30 \leq g < 70$	Sedang	6	75
$g \geq 70$	Tinggi	2	25

Tabel 4.25 menunjukkan bahwa terdapat 75% atau 6 peserta didik dengan kualifikasi *N-gain* sedang, dan 25% atau 2 peserta didik dengan kualifikasi *N-gain* tinggi. Secara keseluruhan, rata-rata nilai *N-gain* mencapai 45,94% dengan kualifikasi sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media buku *pop-up* dapat mendukung kemampuan visual materi bangun ruang sisi datar dengan kualifikasi sedang.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **A. Analisis Proses Pengembangan Media Buku *Pop-up* yang Valid, Praktis dan Menarik**

##### **1. Analisis Proses Pengembangan**

Tahap analisis dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan peserta didik dan guru serta kondisi faktual pembelajaran matematika di MTs Al-Mukarromin Gresik, khususnya pada materi bangun ruang sisi datar. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan kepala sekolah, guru matematika, dan peserta didik, diperoleh temuan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan bentuk geometri secara spasial. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Nurhaliza dkk. (2025) yang menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan visual peserta didik menjadi salah satu faktor penyebab lemahnya pemahaman geometri. Selain itu, peserta didik menunjukkan keberagaman dalam gaya belajar, yakni visual, auditori, kinestetik, maupun gabungan ketiganya. Menurut Alfianti dan Nalurita (2025), gaya belajar merupakan faktor penting dalam keberhasilan belajar karena memengaruhi cara peserta didik menerima dan mengolah informasi. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu mengakomodasi kebutuhan tersebut serta memfasilitasi pengembangan kemampuan visual peserta didik secara optimal melalui pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics*), sebagaimana disarankan oleh Sugita dkk. (2025), yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEAM dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir

kreatif peserta didik. Temuan pada tahap ini menjadi dasar bagi perancangan media buku *pop-up* berdiferensiasi sebagai solusi pembelajaran yang bersifat adaptif dan inovatif.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, tahap desain difokuskan pada perumusan struktur isi dan bentuk visual media buku *pop-up* yang interaktif. Perancangan media disusun secara sistematis, dengan memperhatikan elemen visual yang menarik, kemudahan penggunaan, serta penyelarasan konten dengan pendekatan STEAM. Media dirancang dalam format tiga dimensi dengan fitur *pop-up* yang memungkinkan peserta didik mengamati, memanipulasi, dan memahami bangun ruang secara konkret. Penelitian oleh Sinaga dkk. (2025) mendukung bahwa media visual konkret seperti *pop-up* book dapat meningkatkan pemahaman geometri dan memfasilitasi keterlibatan peserta didik secara aktif. Desain awal juga dilengkapi dengan aktivitas pembelajaran yang menstimulasi keterlibatan berbagai gaya belajar. Hal ini sejalan dengan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi sebagaimana dijelaskan oleh Halimah (2023), yang menekankan pentingnya penyusunan kegiatan belajar yang sesuai dengan kesiapan, minat, dan profil belajar peserta didik. Draf media selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli materi, ahli media, ahli bahasa dan ahli pembelajaran untuk memperoleh umpan balik dalam rangka peningkatan kualitas desain.

Tahap pengembangan dilakukan dengan merealisasikan desain media ke dalam bentuk prototipe I. Pembuatan media memperhatikan kualitas visual, ketepatan konten, serta keterbacaan instruksi bagi guru dan peserta didik. Validitas instrumen pembelajaran merupakan aspek penting dalam pengembangan media sebagaimana dikemukakan oleh Sudikan dkk. (2023), yang menekankan bahwa

media pembelajaran harus memenuhi kriteria validitas isi, konstruk, dan tampilan. Selanjutnya, media divalidasi oleh para ahli yang meliputi ahli media, materi, bahasa, dan pembelajaran. Proses validasi dilakukan melalui instrumen penilaian dan diskusi mendalam guna mengidentifikasi aspek yang perlu diperbaiki. Hasil validasi menunjukkan bahwa media buku *pop-up* tergolong valid untuk digunakan dalam pembelajaran, meskipun terdapat beberapa masukan yang kemudian diakomodasi dalam revisi media. Masukan tersebut antara lain terkait penyesuaian warna, konten, dan penambahan elemen visual yang lebih menarik.

Tahap implementasi dilaksanakan dalam dua bentuk uji coba, yakni uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Uji coba terbatas dilakukan terhadap dua peserta didik yang mewakili gaya belajar visual. Dalam uji coba ini, peneliti mengamati interaksi peserta didik dengan media dan melakukan wawancara semi terstruktur untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan, ketertarikan, serta pemahaman materi. Prosedur ini sesuai dengan pendekatan penelitian pengembangan model ADDIE oleh Sugiyono (2019) yang merekomendasikan uji coba terbatas sebagai sarana untuk mengidentifikasi kekurangan awal dari produk pembelajaran. Temuan dari uji coba terbatas menjadi acuan dalam penyempurnaan media sebelum diterapkan dalam skala lebih luas. Selanjutnya, uji coba lapangan dilakukan pada delapan peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar visual dalam pembelajaran langsung di kelas. Peneliti memberikan *pretest*, kemudian melaksanakan pembelajaran menggunakan media buku *pop-up* yang telah direvisi. Setelah pembelajaran, peserta didik diminta mengisi angket respons untuk menilai kepraktisan dan kemenarikan media, serta mengikuti *posttest* guna menilai perubahan kemampuan visual. Hasil uji coba lapangan menunjukkan bahwa peserta

didik memberikan respons positif terhadap media, merasa terbantu dalam memahami konsep bangun ruang, dan mengalami peningkatan kemampuan visual yang signifikan. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian oleh Rahmawati dan Pamungkas (2024) yang menunjukkan bahwa media manipulatif interaktif mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman spasial peserta didik pada pembelajaran matematika.

Tahap evaluasi bertujuan untuk menilai kualitas keseluruhan media yang dikembangkan berdasarkan data kuantitatif dan kualitatif dari seluruh tahapan sebelumnya. Validitas media dianalisis berdasarkan hasil penilaian para ahli, yang menunjukkan bahwa media buku *pop-up* telah memenuhi kriteria kelayakan isi, tampilan visual, dan keterbacaan. Kepraktisan dan kemenarikan media dianalisis melalui respons peserta didik yang mayoritas menyatakan bahwa media mudah digunakan dan menyenangkan. Evaluasi efektivitas dilakukan berdasarkan penilaian terhadap hasil belajar mereka sebagaimana dijelaskan oleh Bates (2019). Sementara itu, efektivitas media dalam meningkatkan kemampuan visual peserta didik dibuktikan melalui peningkatan skor *posttest* dibandingkan *pretest*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media buku *pop-up* berdiferensiasi yang dikembangkan melalui pendekatan STEAM valid, praktis, menarik, dan efektif untuk digunakan sebagai alat bantu pembelajaran pada materi bangun ruang sisi datar, serta mampu mendukung kebutuhan peserta didik dengan gaya belajar yang beragam secara optimal.

## **2. Analisis Validitas Media**

Salah satu indikator keberhasilan dalam tahap pengembangan media pembelajaran adalah terpenuhinya aspek validitas yang melibatkan validasi oleh

para ahli. Validasi oleh ahli media, materi, bahasa, pembelajaran dan praktisi pendidikan bertujuan memastikan bahwa media sudah sesuai dari berbagai aspek sebelum digunakan. Menurut Sudikan dkk. (2023), validasi ini penting untuk meminimalkan kesalahan teknis dan meningkatkan mutu media pembelajaran. Sudikan dkk. (2023) menegaskan bahwa validasi ahli merupakan langkah awal yang krusial dalam proses pengembangan media agar produk akhir efektif dan sesuai kebutuhan pengguna.

Pada validasi ahli media, diperoleh rata-rata skor 4,9 dari 5 dengan persentase validitas 98%, termasuk kategori sangat valid. Aspek visual, kemudahan penggunaan dan kesesuaian desain mendapatkan skor maksimal, yang mendukung teori dari Nugroho dkk. (2024) bahwa desain media pembelajaran yang menarik dan *user-friendly* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Saran ahli media tentang penambahan tema kontekstual, seperti contoh balok yang berfungsi sebagai kontainer atau piramida sebagai bangunan terkenal, memperkuat relevansi media terhadap pendekatan STEAM (Sugita dkk., 2025).

Validasi ahli materi mendapatkan rata-rata skor 4,56 atau 91,11%, menunjukkan bahwa isi materi sudah sesuai dan relevan dengan kurikulum. Hal ini sesuai dengan temuan Rahmah (2023) yang menyebutkan bahwa validasi materi harus memastikan keselarasan konten dengan standar kompetensi agar materi mudah dipahami dan aplikatif. Ketiadaan kritik dari validator materi juga menunjukkan bahwa substansi media sudah cukup memadai untuk pembelajaran.

Dari aspek kebahasaan, validasi memperoleh skor rata-rata 4,625 atau 92,5%, menandakan penggunaan bahasa sudah komunikatif dan efektif. Sesuai dengan penelitian oleh Rahmah (2023), bahasa media yang sederhana dan sesuai

tingkat kemampuan peserta didik sangat berpengaruh pada efektivitas transfer pengetahuan. Meskipun ada beberapa indikator yang mendapat nilai sedikit lebih rendah, tidak ada catatan revisi berarti bahasa yang digunakan sudah memenuhi standar komunikasi edukatif.

Validasi oleh ahli pembelajaran menunjukkan skor rata-rata 4,89 atau 97,78%, yang berarti media sangat mendukung prinsip pembelajaran STEAM dan *engineering design process* (EDP). Saran ahli pembelajaran tentang aktivitas menantang untuk mengasah pemikiran kritis dan praktis selaras dengan konsep yang dikemukakan oleh Hayati (2023), yang menekankan pentingnya pembelajaran kontekstual dan interdisipliner dalam meningkatkan keterampilan abad XXI peserta didik. Dengan demikian, media ini tidak hanya mengajarkan konsep, tapi juga mengembangkan kemampuan berpikir analitis dan kreatif.

Dari sisi praktisi, validasi menunjukkan skor rata-rata 4,97 atau 99,44%, mencerminkan media sangat relevan dan layak diterapkan di kelas. Penilaian ini sejalan dengan temuan Afifatunnisa (2024), yang menyatakan bahwa keterlibatan guru dalam validasi media penting untuk menyesuaikan konten dengan kondisi riil di lapangan. Saran praktisi yang diterima untuk penyederhanaan bahasa dan pengaturan durasi penggunaan media juga telah diimplementasikan, guna meningkatkan kenyamanan dan efektivitas belajar siswa.

Secara keseluruhan, hasil validasi yang sangat baik dari berbagai ahli dan praktisi menunjukkan bahwa media buku *pop-up* berdiferensiasi ini telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi isi, bahasa, penyajian dan pembelajaran. Langkah validasi yang komprehensif ini sesuai dengan standar yang dianjurkan dalam pengembangan media pembelajaran modern. Revisi yang dilakukan

berdasarkan masukan para validator mengoptimalkan media sehingga siap diuji coba dan diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan.

### 3. Analisis Kepraktisan Media

Kepraktisan media pembelajaran merujuk pada sejauh mana media dapat digunakan dengan mudah dan efektif dalam proses pembelajaran oleh pengguna utamanya, yaitu guru dan peserta didik. Menurut Nieveen (1999), media dikatakan praktis apabila pengguna merasa media tersebut mudah digunakan dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Berdasarkan hasil angket respons dari delapan peserta didik, diketahui bahwa rata-rata kepraktisan buku *pop-up* yang dikembangkan berada pada angka 91,88%, yang termasuk dalam kategori "sangat praktis". Ini menunjukkan bahwa buku *pop-up* berdiferensiasi yang memuat materi bangun ruang sisi datar dapat diterapkan secara optimal di kelas. Hasil perhitungan individual memperlihatkan bahwa sebagian besar peserta didik memberikan skor mendekati maksimum. Sebanyak empat siswa (RA, DTRD, MU, dan NDP) memberikan skor penuh (100%), yang mengindikasikan bahwa media dianggap sangat mudah digunakan, menarik, dan membantu dalam memahami materi. Temuan ini memperkuat pernyataan Faizi (2024), bahwa kepraktisan media dapat terlihat kejelasan informasi, kemudahan penggunaan, serta kenyamanan penggunaan yang dirasakan oleh peserta didik.

Selain itu, menurut Junaidi dan Wulandari (2024), prinsip *learner usability* penting dalam penilaian kepraktisan media yang mendukung bahwa media yang praktis akan meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Secara kualitatif, temuan ini memperkuat bahwa media *pop-up* berdiferensiasi memiliki keunggulan

dalam menyederhanakan konsep visual geometri secara konkret. Media ini mampu mengatasi kesulitan visualisasi pada bangun ruang sisi datar melalui elemen lipatan dan struktur tiga dimensi yang mendukung gaya belajar visual dan kinestetik. Media ini juga menyertakan fitur audio di setiap halaman yang dapat diakses melalui pindai kode QR, sebagai upaya untuk mendukung gaya belajar visual-auditori. Peserta didik dapat mendengarkan penjelasan materi melalui perangkat mereka secara fleksibel, baik saat di kelas maupun saat belajar mandiri di rumah. Menurut Saputra (2023), peserta didik dengan gaya belajar visual-auditori lebih mudah memahami materi melalui gambar sekaligus penjelasan lisan, sehingga keberadaan audio menjadikan media ini inklusif dan adaptif terhadap perbedaan karakter belajar siswa. Penggunaan kode QR juga mendukung prinsip teknologi dalam pembelajaran STEAM, yang mengintegrasikan aspek komunikasi digital dan teknologi informasi sebagai sarana penyampaian materi secara modern dan efisien (Bates, 2019). Sejalan dengan pendapat Baiduri dkk. (2019), media visual terutama yang dipadukan dengan unsur audio dapat membantu peserta didik memahami konsep abstrak dengan lebih konkret, sehingga penggunaannya menjadi lebih praktis bagi pembelajaran di lapangan. Dengan demikian, kombinasi elemen visual, kinestetik dan auditori pada buku *pop-up* berdiferensiasi ini menjadikannya sebagai media yang sangat praktis digunakan dalam pembelajaran matematika, khususnya untuk topik bangun ruang sisi datar

#### **4. Analisis Kemenarikan Media**

Selain praktis, media pembelajaran juga perlu memenuhi aspek kemenarikan agar mampu menarik perhatian dan minat belajar peserta didik. Kemenarikan media dapat dinilai dari visual, warna, interaktivitas dan kesesuaian

dengan karakteristik siswa. Berdasarkan hasil angket, diperoleh rata-rata skor kemenarikan sebesar 94,38%, yang dikategorikan sebagai "sangat menarik". Angka ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik merasa senang, tertarik, dan antusias saat menggunakan media buku *pop-up* dalam pembelajaran matematika. Peserta didik RA dan MU memberikan skor penuh (100%), yang mengindikasikan bahwa buku *pop-up* berhasil menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan tidak membosankan. Menurut teori *Affective Engagement* dari Schlechty (2002), peserta didik yang tertarik dengan media cenderung menunjukkan keterlibatan belajar yang lebih tinggi. Keterlibatan ini dapat memengaruhi motivasi belajar dan pemahaman konsep, apalagi dalam materi seperti bangun ruang yang memerlukan keterlibatan visual-kinestetik.

Secara kualitatif, keunikan buku *pop-up* berdiferensiasi yang dikembangkan berbasis pendekatan STEAM menjadi nilai tambah dalam menarik minat belajar peserta didik. Penggunaan warna cerah, elemen interaktif dan desain visual tiga dimensi dalam media *pop-up* memberi stimulasi positif terhadap persepsi estetika siswa (Jayanti & Wibawa, 2024). Kombinasi visual 3D, teks yang komunikatif, serta audio yang mudah diakses membuat media ini mampu menarik perhatian siswa dengan berbagai gaya belajar. Berdasarkan observasi terbuka, peserta didik menunjukkan ekspresi senang dan penasaran saat membuka halaman demi halaman, serta antusias mendengarkan audio dengan cara memindai kode QR secara bergiliran. Hal ini menunjukkan bahwa media berhasil menciptakan pengalaman belajar multisensoris, yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa secara kognitif dan emosional. Pendekatan STEAM dalam media ini juga memberikan daya tarik tersendiri karena menyajikan konten matematika dalam

konteks yang lebih luas, seperti sains, teknologi, seni, dan rekayasa. Dengan begitu, peserta didik tidak hanya belajar konsep geometri secara mekanis, tetapi juga melihat hubungan konsep tersebut dalam kehidupan nyata.

Secara keseluruhan, aspek kemenarikan media ini terletak pada visual yang estetik dan dapat dimanipulasi, audio penjelasan yang mendukung gaya belajar auditori, keterlibatan fisik, dan eksplorasi mandiri siswa, serta integrasi teknologi sederhana melalui kode QR. Temuan ini mendukung pendapat penelitian Sari (2019) bahwa semakin konkret pengalaman belajar (misalnya melalui manipulasi fisik, visual, dan audio), semakin besar peluang informasi dipahami dan diingat siswa, yang semuanya tercermin dalam penggunaan media ini. Dengan demikian, media *pop-up* berdiferensiasi berbasis STEAM ini dapat dikategorikan sebagai sangat menarik karena tidak hanya menghadirkan visual dan struktur yang menyenangkan, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar melalui fitur audio dan teknologi digital yang relevan dengan kebutuhan siswa masa kini.

## **B. Analisis Efektivitas Media Buku *Pop-up* dalam Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar**

Tujuan pengembangan media buku *pop-up* adalah untuk menyediakan media pembelajaran yang dapat memfasilitasi kemampuan visual peserta didik berdasarkan indikator yang dikemukakan oleh Bolton (2011). Berdasarkan indikator level kemampuan visual yang dikemukakan oleh Bolton, buku *pop-up* yang dikembangkan dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan pemahaman dan kemampuan visual secara hierarkis, dimulai dari *look*

(mengamati), *see* (mengenali), *imagine* (membayangkan), dan *show* (menunjukkan).

Analisis efektivitas media buku *pop-up* dalam mendukung kemampuan visual peserta didik dibuktikan melalui penelitian pada tahap *implementation*, di mana buku *pop-up* yang telah dikembangkan diujicobakan pada peserta didik kelas VIII di MTs Al-Mukarromin Gresik yang berjumlah delapan peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar visual. Diperoleh data hasil tes *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada delapan peserta didik. Instrumen tes disusun berdasarkan capaian pembelajaran (CP) dan indikator level kemampuan visual (IKV) pada materi bangun ruang sisi datar. Hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya peningkatan rata-rata sebesar 28,75 poin, yaitu dari rata-rata skor *pretest* sebesar 42,75 menjadi rata-rata skor *posttest* sebesar 71,5. Peningkatan ini menunjukkan bahwa peserta didik mengalami perkembangan signifikan dalam kemampuan visual, khususnya dalam hal memahami bentuk bangun ruang, menyusun jaring-jaring dan membayangkan bentuk tiga dimensi secara lebih konkret. Berdasarkan hasil tersebut, media buku *pop-up* dinilai telah memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman peserta didik secara visual. Hal ini selaras dengan penelitian Aini (2023), yang menyatakan bahwa media visual yang terintegrasi dengan teks dan manipulasi langsung mampu meningkatkan pemrosesan informasi pada otak melalui jalur ganda (*dual-channel theory*), sehingga memudahkan peserta didik memahami materi abstrak seperti geometri.

Untuk mengetahui kriteria peningkatan kemampuan visual peserta didik, digunakan analisis *N-gain*, yang merupakan metode untuk mengukur peningkatan hasil belajar dari sebelum ke sesudah perlakuan dengan mempertimbangkan skor

maksimal ideal uji *N-gain* kemampuan visual peserta didik secara lengkap disajikan dalam Lampiran 18. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh bahwa 75% atau 6 peserta didik dalam kategori sedang, dan 25% atau 2 peserta didik dalam kategori tinggi. Secara keseluruhan, rata-rata nilai *N-gain* mencapai 45,94%, yang termasuk dalam kualifikasi sedang (Pradiani dkk., 2023). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar dapat memfasilitasi dan mendukung kemampuan visual dengan kualifikasi sedang.

Maka media ini dinyatakan sesuai dengan tujuan pengembangan untuk mendukung kemampuan visual menggunakan aspek pembelajaran berdiferensiasi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media buku *pop-up* layak digunakan sebagai alternatif pembelajaran inovatif berbasis STEAM, karena tidak hanya praktis dan menarik, tetapi juga mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara nyata.

## BAB VI

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan pembahasan mengenai pengembangan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar, peneliti memperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Proses pengembangan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar dilakukan berdasarkan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahapan, yaitu tahap *Analyze* (menganalisis), tahap *Design* (merancang), tahap *Develop* (mengembangkan), tahap *Implement* (mengimplementasikan), dan tahap *Evaluate* (mengevaluasi). Pada tahap *Analyze*, terdapat dua jenis analisis yang dilakukan, yaitu analisis karakteristik peserta didik dan analisis kebutuhan media. Pada tahap *Design*, media buku *pop-up* dirancang melalui beberapa tahap, yaitu pemilihan media, menentukan capaian dan tujuan pembelajaran, menyusun isi buku *pop-up*, merancang desain buku *pop-up* (membuat *storyboard*), menentukan teknik pembuatan *pop-up*, menyusun instrumen penilaian, membuat soal *pretest* dan *posttest*. Pada tahap *Develop*, dilakukan pengembangan buku *pop-up* berdasarkan desain yang telah dibuat, kemudian memvalidasi produk dan instrumen penelitian kepada para validator ahli dengan rincian validator ahli media persentase validitas 98% kualifikasi “sangat valid”, validator ahli materi persentase validitas 91,11%

kualifikasi “sangat valid”, validator ahli bahasa persentase validitas 92,5% kualifikasi “sangat valid”, validator ahli pembelajaran persentase validitas 97,78% dengan kualifikasi “sangat valid”, validator praktisi persentase validitas 99,44% kualifikasi “sangat valid”, validator ahli instrumen respons peserta didik persentase validitas 88,89% kualifikasi “sangat valid”, validator ahli instrumen tes kemampuan visual persentase validitas 90% kualifikasi “sangat valid”, serta kemudian dilakukan revisi sesuai dengan komentar dan saran dari validator. Pada tahap *Implement*, dilakukan uji coba media buku *pop-up* pada kelompok kecil dan kemudian dilanjutkan dengan uji lapangan. Dari hasil uji coba tersebut, diperoleh rata-rata persentase respons peserta didik 91,88% dengan kualifikasi “sangat praktis” pada aspek kepraktisan penggunaan media dan 94,38%, dengan kualifikasi “sangat menarik” pada aspek kemenarikan media. Pada tahap terakhir, yaitu tahap *Evaluate*, dilakukan evaluasi terhadap proses pengembangan dan penggunaan media buku *pop-up* berdiferensiasi berbasis STEAM materi bangun ruang sisi datar. Berdasarkan hasil evaluasi, diperoleh simpulan bahwa validitas produk mencapai rata-rata 93,96% dengan kualifikasi “sangat valid”.

2. Uji efektivitas media buku *pop-up* berdiferensiasi berbasis STEAM materi bangun ruang sisi datar dilakukan dengan melihat peningkatan rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Rata-rata skor *pretest* peserta didik sebesar 42,75 dan rata-rata skor *posttest* peserta didik sebesar 71,5. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan rata-rata sebesar 28,75 poin. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa media buku *pop-up* efektif untuk meningkatkan kemampuan visual peserta didik dengan kecenderungan gaya

belajar visual pada materi bangun ruang sisi datar. Untuk memperkuat temuan tersebut, kemudian dilakukan uji *N-gain* guna melihat besarnya peningkatan hasil belajar yang diperoleh. Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase rata-rata nilai *N-gain* mencapai 45,94%, dengan kategori atau kualifikasi sedang. Hasil tersebut mempertegas bahwa penggunaan media buku *pop-up* berdiferensiasi berbasis STEAM dapat mendukung peningkatan kemampuan visual peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar secara cukup signifikan, meskipun masih berada pada kategori peningkatan sedang.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media buku *pop-up* berdiferensiasi untuk mendukung kemampuan visual peserta didik melalui pendekatan STEAM materi bangun ruang sisi datar, peneliti memberikan beberapa saran untuk pemanfaatan dan penelitian serta pengembangan produk lebih lanjut.

### **1) Saran Pemanfaatan Produk**

Saran pemanfaatan produk media buku *pop-up* berdiferensiasi berbasis STEAM adalah sebagai berikut.

- a. Media buku *pop-up* ini disusun berdasarkan capaian pembelajaran fase D mengenai geometri bangun ruang sisi datar yang ada di SMP sederajat, diharapkan guru dapat memanfaatkan media ini dalam proses pembelajaran. Terutama pada tahap visualisasi bangun ruang sisi datar.
- b. Media buku *pop-up* dirancang untuk memfasilitasi peserta didik dengan berbagai gaya belajar, terutama kecenderungan gaya belajar visual sehingga

dapat dimanfaatkan peserta didik untuk pembelajaran baik di kelas maupun secara mandiri di rumah.

## 2) **Saran Penelitian dan Pengembangan Lebih Lanjut**

Untuk penelitian dan pengembangan lanjutan terdapat beberapa saran sebagai berikut.

- a. Buku *pop-up* dapat dikembangkan dengan menggunakan tema dan materi lainnya.
- b. Buku *pop-up* dapat dikembangkan untuk memfasilitasi aspek matematika yang lainnya.
- c. Media dapat dikembangkan lebih lanjut untuk memfasilitasi peserta didik dengan kecenderungan gaya belajar lainnya seperti kinestetik dan auditori.
- d. Penelitian berikutnya dapat dilakukan dengan menganalisis pengaruh penggunaan media terhadap masing-masing gaya belajar.
- e. Penelitian berikutnya dapat dilakukan dengan melibatkan subjek uji coba yang lebih banyak.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adelia, P. (2024). *Analisis Sintaks Pembelajaran Pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa PAI di Pascasarjana IAIN Curup* [Institut Agama Islam Negeri Curup]. [https://e-theses.iaincurup.ac.id/6559/1/KASET\\_TESIS\\_PUTRI\\_ADELIA.pdf](https://e-theses.iaincurup.ac.id/6559/1/KASET_TESIS_PUTRI_ADELIA.pdf)
- Adriyawati, Utomo, E., Rahmawati, Y., & Mardiah, A. (2020). STEAM-Project-Based Learning Integration to Improve Elementary School Students' Scientific Literacy on Alternative Energy Learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1863–1873. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080523>
- Afifatunnisa, F. (2024). *Pengembangan Media Re-math untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas IX pada Materi Bangun Ruang*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Agustina, D., Mugara, R., & Rohmalina, R. (2020). Pembelajaran STEAM pada Pembuatan Instalasi Penjernihan Air Menggunakan Botol Plastik Air Mineral untuk Mengembangkan Kreativitas Anak Usia Dini. *Jurnal Ceria (Cerdas Energik Responsif Inovatif Adaptif)*, 3(4), 323–328. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/ceria/article/view/4374>
- Aini, I. F. N., Nuraini, N. L. S., & Yuniawatika, Y. (2023). Development of pop-up book media based on project-based learning in mathematics learning about flat shapes in elementary schools. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 9(2), 259–276. <https://doi.org/10.22219/jinop.v9i2.28299>
- Alfianti, N., & Nalurita, I. V. (2025). *Analisis Kemampuan Spasial Siswa Ditinjau dari Gaya Belajar*. 11(1), 45–57. <https://doi.org/https://doi.org/10.33654/math.v11i1.76>
- Alimuddin, H., & Trisnowali, A. (2018). Profil Kemampuan Spasial dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Siswa yang Memiliki Kecerdasan Logis. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 169. <https://doi.org/10.31100/histogram.v2i2.238>
- Ambarwati, A. (2019). Analisis Kemampuan Visual Spasial Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berstandar PISA Konten Shape and Space Ditinjau dari Level Berpikir Geometri Van Hiele [Universitas Jember]. In *Repository Universitas Jember*. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/92741>
- Aprima, D., & Sari, S. (2022). Analisis Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Implementasi Kurikulum Merdeka pada Pelajaran Matematika SD. *Cendikia: Media Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 13 (1)(1), 95–101. <https://www.iocscience.org/ejournal/index.php/Cendikia/article/view/2960/305>
- Baiduri, B., Taufik, M., & Elfiani, L. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran

- Pop-Up Book Berbasis Audio pada Materi Bangun Datar Segiempat di SMP. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 248–261. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i1.1951>
- Bates, A. W. (2019). *Teaching in A Digital Age: Second Edition* (Second Edi). Tony Bates Associates Ltd. <https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/>
- Batubara, H. H. (2020). *Media Pembelajaran Efektif* (Cetakan Pe). Fatawa Publishing.
- Batubara, R., Yetti, S. M., & Siman, S. (2024). Inovasi Pembelajaran Proyek : Pengembangan Pop Up Book untuk Meningkatkan Bahasa Anak Usia 5-6 Tahun. *Elementary School Journal*, 14(1), 9–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/esjsgsd.v14i1.56315>
- Bluemel, N. L., & Taylor, R. H. (2012). *Pop-Up Books: A Guide for Teachers and Librarians*. Libraries Unlimited. [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=THnDEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=bluemel+and+taylor&ots=MmfPNPE\\_Kj&sig=md09cOeaelYB6Z3hWcxYL21IGhw&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=THnDEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=bluemel+and+taylor&ots=MmfPNPE_Kj&sig=md09cOeaelYB6Z3hWcxYL21IGhw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Bolton, S. (2011). Decoding Visual Thinking. *lecture given at ESDI*, 1–55. <https://issuu.com/gpbr/docs/decodingvisualthinking>
- Branch, R. M. (2009). Instructional Design: The ADDIE Aproach. In *Digital Learning: The Key Concepts*. Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Cholidiyah, A. C. (2022). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis Problem Based Learning pada Materi Himpunan Terintegrasi Nilai Keislaman untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Adaptif Peserta Didik Kelas VII* [Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang]. <http://etheses.uin-malang.ac.id/56224/1/200108220006.pdf>
- Decoito, B. I. (2014). Focusing on Science , Technology , Engineering , and Mathematics (STEM) in the 21st Century. *Ontario Professional Surveyor*, 34–36. [https://www.krcmar.ca/resource-articles/2014\\_Winter\\_Focusing\\_on\\_STEM\\_0.pdf](https://www.krcmar.ca/resource-articles/2014_Winter_Focusing_on_STEM_0.pdf)
- Dzuanda. (2011). *Perancangan Buku Cerita Anak Pop-Up Tokoh-tokoh Wayang Berseri, Seri "Gatokaca."* Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Fadhila, N. S. (2023). *Desain Modul Berbasis Augmented Reality untuk Materi Bangun Ruang Sisi Datar dalam Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa Kelas VIII MTsN 8 Muaro Jambi*. Universitas Jambi.
- Faizi, M. M. N., Yasa, A. D., & Kumala, F. N. (2024). Pengembangan e-LKPD Discovery Learning Berbasis Wizer.me pada Pembelajaran IPA Kelas 5 di SDN Sukun 3 Malang. *Cendekia: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 2(7), 397–410. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/13353>
- Firdausi, A. A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis

- Powerpoint pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Siswa SMP Kelas VII sebagai Sumber Belajar [Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang]. In *e-theses uin malang*. <http://etheses.uin-malang.ac.id/61574/>
- Haderiah, H., Hasan, K., & Alamsyah, H. (2022). Penerapan Pendekatan STEAM dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Pinisi Journal PGSD*, 2(1), 165–172. <https://ojs.unm.ac.id/pjp/article/view/30041/15332>
- Hairul, H. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning dengan Pendekatan STEM Berbasis Schoology pada Materi Fluida Statis SMA Kelas XI [Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung]. In *Raden Intan Repository*. [https://repository.radenintan.ac.id/8457/1/SKRIPSI HAIRUL.pdf](https://repository.radenintan.ac.id/8457/1/SKRIPSI%20HAIRUL.pdf)
- Halimah, N., Hardiyanto, H., & Rusdinal, R. (2023). Analisis Pembelajaran Berdiferensiasi sebagai Bentuk Implementasi Kebijakan Kurikulum Merdeka. *Pendas: Jurnal Pendidikan Dasar*, 08(01), 1–15. <https://ejournal.uit-irboyo.ac.id/index.php/pgmi/article/view/3513/1247>
- Hayati, R., Prima, W., Wulandari, S., Yunita, A. P., Mulyati, A., & Azmi, K. (2023). Model Pembelajaran STEAM (Science, Techonology, Engineering, Art, and Math) dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar: Pembelajaran Berdiferensiasi. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(6), 2591–2603. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i6.5723>
- Hiranmayena, N. P. C., Margunayasa, I. G., & Wibawa, I. M. C. (2022). Media Pop-Up Book Berbantuan QR Code pada Tema Keselamatan di Rumah dan Perjalanan. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 5(2), 260–268. <https://doi.org/10.23887/jp2.v5i2.46549>
- Indrawati, B. (2020). Tantangan dan Peluang Pendidikan Tinggi dalam Masa dan Pasca Pandemi Covid-19. *Jurnal Kajian Ilmiah (JKI)*, 1(1), 39–48. <https://doi.org/10.31599/jki.v1i1.261>
- Indriani, K. W. A. (2020). Analisis Kemampuan Spasial Siswa Kelas VII SMPN 1 Maluku melalui Aktivitas Cut Folding Paper pada Pembelajaran Berkerangka Kerja ELPISA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembang Pendidikan di Indonesia*, 446–452.
- Jayanti, L. S. S. W., & Wibawa, K. S. (2024). *Menumbuhkan Minat Baca Melalui Pop Up Book* (Cetakan Pe). Uwais Inspirasi Indonesia
- Jolly, A. (2017). STEM by Design : Strategies and Activities for Grades 4–8. In *STEM by Design*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315679976>
- Junaidi, J., & Pramestie Wulandari, N. (2024). Usability Media Pembelajaran Geometri Berbasis GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Mahasiswa. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 6(1), 293–303. <https://doi.org/10.29303/jm.v6i1.7249>
- Karo-Karo, I. R., & Rohani, R. (2018). Manfaat Media dalam Pembelajaran. *AXIOM :Jurnal Pendidikan & Matematika*, VII(1), 1–14.

- Kustandi, C., Zianadezdha, A., Fitri, A. K., Farhan, M., & Agustia L., N. (2021). Pemanfaatan Media Visual dalam Tercapainya Tujuan Pembelajaran. *Akademika: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(02), 291–299. <https://doi.org/10.34005/akademika.v10i02.1402>
- Matos, G. A., Agetta, Y. M., & Kowiyah, K. (2024). Persepsi Kesulitan Belajar Matematika Geometri Bangun Ruang di Sekolah Dasar. *Sindoro Cendekia Pendidikan*, 7(12), 1–8. <https://doi.org/10.9644/sindoro.v3i9.252>
- Mukromin, A. M., Kusumaningsih, W., & Suherni, S. (2024). Analisis Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Kemampuan Kolaboratif Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(2), 1485–1499. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i2.7430>
- Mutia, M. (2017). Analisis Kesulitan Siswa SMP dalam Memahami Konsep Kubus Balok dan Alternatif Pemecahannya. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 10(1), 83–102. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i1.107>
- Nurfadhillah, S. (2021). *Media Pembelajaran Pengertian Media Pembelajaran, Landasan, Fungsi, Manfaat, Jenis-Jenis Media Pembelajaran, dan Cara Penggunaan Kedudukan Media Pembelajaran* (R. Awahita (ed.); Cetakan Pe). CV Jejak, anggota IKAPI.
- Nurhaliza, E., Rusliah, N., & Nasution, E. Y. P. (2025). Analisis Kesulitan Siswa SMP dalam Mengerjakan Soal Materi Lingkaran ditinjau dari Aspek Visualisasi. *10(1)*, 51–62. <https://ejournal.unitaspalembang.com/index.php/nabla>
- Nurusiah, N., Idawati, I., & Arifin, J. (2024). Pengaruh Model Contextual Teaching and Learning Menggunakan Media Pop Up Book terhadap Aktivitas Belajar Siswa Kelas V SD Islam Athirah 2 Bukit Baruga Kota Makassar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 4(2), 806–819. <https://doi.org/10.53299/jppi.v4i2.592>
- OECD. (2021). *Towards a Skills Strategy for Southeast Asia: Skills for Post-COVID Recovery and Growth* (OECD Skill). OECD Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/6db0907f-en>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results Factsheets Indonesia. *OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) Publication*, 1–10. [https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes\\_ed6fbcc5-en/indonesia\\_c2e1ae0e-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/indonesia_c2e1ae0e-en.html)
- Pradiani, N. P. W. Y., Turmuzi, M., & Fauzi, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Pop-Up Book Materi Bangun Ruang pada Muatan Pembelajaran Matematika Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(3), 1456–1469. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i3.1503>
- Rahmah, N. A. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) pada Materi Elektrokimia [Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta]. In *Repository UIN Jakarta*. <https://doi.org/0029-5582>

- Rahmawati, F., & Pamungkas, M. D. (2024). *Identifikasi Karakteristik Alat Peraga Matematika Manipulatif untuk Siswa Tunarungu dalam Mempelajari Geometri*. 9(1), 133–142. <https://jurnal.unigal.ac.id/teorema/article/view/12782>
- Rambung, O. S., Sion, S., Bungamawelona, B., Puang, Y. B., & Salenda, S. (2023). Transformasi Kebijakan Pendidikan melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(3), 598–612.
- Rholanjiba, S. (2024). Diagnosis Gaya Belajar dalam Pembelajaran Berdiferensiasi Kurikulum Merdeka. *SAIBUMI: Sinergi Aksi Inovasi Budaya Menulis Inspiratif*, II(2).
- Saputra, M. R. A., & Suryadi. (2023). Konseling Gaya Belajar Peserta Didik Berdasarkan Teori VARK dan Implementasinya Dalam Pembelajaran Berdiferensiasi. *Sociocouns: Journal of Islamic Guidance and Counseling*, 3(2), 167–184. <https://doi.org/10.35719/sjigc.v3i2.120>
- Sari, P. (2019). Analisis terhadap Kerucut Pengalaman Edgar Dale dan Keragaman Gaya Belajar untuk Memilih Media. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 1(1), 42–57. <https://eprints.uny.ac.id/65664/>
- Septyana, E., Indriati, N. D., Indiaty, I., & Ariyanto, L. (2023). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X Boga 1 SMK di Semarang pada Materi Program Linear. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 6(2), 85–94. <https://doi.org/10.24246/juses.v6i2p85-94>
- Setiawan, N. C. E., Sutrisno, S., Munzil, M., & Danar, D. (2020). Pengenalan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dan Pengembangan Rancangan Pembelajarannya untuk Merintis Pembelajaran Kimia dengan Sistem SKS di Kota Madiun. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(2), 56–64. <https://doi.org/10.36312/linov.v5i2.465>
- Silalahi, E. P., Sinaga, B., & Minarni, A. (2020). Analysis of Student Spatial Ability based on Van Hiele Theory and Mathematical Disposition Ability based on Model Realistic Mathematics Education. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 4454–4457.
- Sinaga, D. Y., Hutagalung, N. A. Z., Purba, A. C. Y., Simatupang, N. A., Harianja, Z. G., Sinaga, M. V., & Gultom, E. (2025). Peningkatan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Datar Melalui Pendekatan Konkret dalam Pembelajaran Matematika di SMP. *Jurnal PKM Manajemen Bisnis*, 5(1), 324–331. <https://doi.org/10.37481>
- Sitorus, M., Nasution, A., Sunya, A. S., & Lubis, M. S. (2024). Implementasi Pop Up Book dalam Meningkatkan Kecerdasan Linguistik pada Anak Usia Dini. *Childhood Education: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 300–309. <https://doi.org/10.53515/cej.v5i2.6345>
- Sudikan, S. Y., Indiaty, T., & Faizin, F. (2023). *Metode Penelitian Dan Pengembangan (Research & Development) Dalam Pendidikan dan*

- Pembelajaran* (A. A. Firmansyah (ed.); Cetakan Pe). Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang.  
<https://books.google.co.id/books?id=ZY3kEAAAQBAJ&lpg=PA1&ots=qrv969xz2q&dq=info%3APCs7lZXVP8cJ%3Ascholar.google.com&lr&pg=PA1#v=onepage&q&f=false>
- Sugita, D., Sabela, E., Sari, F. M., Idayanti, R., & Erika, F. (2025). *Penerapan Pendekatan STEAM pada Pembelajaran SAINS untuk Meningkatkan Kemampuan Bberpikir Kritis dan Kreativitas Siswa*. 5(1), 1–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.51878/educational.v5i2>
- Sugiyono, S. (2019). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)* (S. Y. Suryandari (ed.); Cetakan Ke). Alfabeta.
- Sunarni, T., & Budiarto, D. (2014). Persepsi Efektivitas Pengajaran Bermedia Virtual Reality (VR). *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan (SEMANTIK) 2014*, 179–184.
- Susanto, F., Siswono, T. Y. E., & Ismail, I. (2024). Berpikir Visual Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Dimensi Tiga Berdasarkan Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(1), 1351–1360. <https://doi.org/https://doi.org/10.62775/edukasia.v5i1.1034>
- Syahid, I. M., Istiqomah, N. A., & Azwary, K. (2024). Model Addie dan Assure dalam Pengembangan Media Pembelajaran. *Journal of International Multidisciplinary Research*, 2(5), 258–268. <https://doi.org/10.62504/jimr469>
- Taylor, H. A., & Tenbrink, T. (2013). The spatial thinking of origami: Evidence from think-aloud protocols. *Cognitive Processing*, 14(2), 189–191. <https://doi.org/10.1007/s10339-013-0540-x>
- Vavra, K. L., Janjic-Watrich, V., Loerke, K., Phillips, L. M., Norris, S. P., & Macnab, J. (2011). Using Adapted Primary Literature to Teach High School Science. *Alberta Science Education Journal*, 41(1), 1–52. <http://sc.teachers.ab.ca/>
- Wahyudi, S. A., Siddik, M., & Suhartini, E. (2023). Analisis Pembelajaran IPAS dengan Penerapan Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(4), 1105–1113. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i4.1296>
- Wahyuni, G., Mujib, A., & Zahari, C. L. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Visual Siswa Ditinjau dari Adversity Quotient. *JUPE : Jurnal Pendidikan Mandala*, 7(2), 289–295. <https://doi.org/10.58258/jupe.v7i2.3335>

## Lampiran 1 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang  
http://fitk.uin-malang.ac.id. email : fitk@uin\_malang.ac.id

Nomor : 703/Un.03.1/TL.00.1/02/2025 21 Februari 2025  
Sifat : Penting  
Lampiran : -  
Hal : Izin Penelitian

Kepada

Yth. Kepala MTs Al-Mukarromin  
di  
Gresik

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Zahrotur Rif'ah  
NIM : 210108110009  
Jurusan : Tadris Matematika (TM)  
Semester - Tahun Akademik : Genap - 2024/2025  
Judul Skripsi : Pengembangan Media Buku Pop-Up Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar  
Lama Penelitian : Februari 2025 sampai dengan April 2025 (3 bulan)

diberi izin untuk melakukan penelitian di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik di sampaikan terimakasih.

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

Wakil Dekan,  
Wakil Dekan Bidang Akademik  
  
Muhammad Walid, MA  
18730823 200003 1 002

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi TM
2. Arsip

## Lampiran 2 Surat Permohonan Validator Aspek Media dan Pembelajaran



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang  
[http:// fitk.uin-malang.ac.id](http://fitk.uin-malang.ac.id). email : [fitk@uin\\_malang.ac.id](mailto:fitk@uin_malang.ac.id)

Nomor : B-723/Un.03/FITK/PP.00.9/02/2025  
 Lampiran : -  
 Perihal : Permohonan Menjadi Validator

24 Februari 2025

Kepada Yth.  
**Dimas Femy Sasongko, M.Pd**

di -  
 Tempat

**Assalamualaikum Wr. Wb.**

Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Zahrotur Rifah  
 NIM : 210108110009  
 Program Studi : Tadris Matematika (TM)  
 Judul Skripsi : Pengembangan Media Buku Pop-Up Berdiferensiasi  
 untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik  
 Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang  
 Sisi Datar  
 Dosen Pembimbing : Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator penelitian tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.

Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

Wakil Dekan  
 Wakil Dekan Bid. Akademik  
  
 Dr. Muhammad Walid, M.A.  
 NIP. 197608232000031002

### Lampiran 3 Surat Permohonan Validator Aspek Materi dan Bahasa



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang  
[http:// fitk.uin-malang.ac.id](http://fitk.uin-malang.ac.id). email : [fitk@uin\\_malang.ac.id](mailto:fitk@uin_malang.ac.id)

Nomor : B- 724 /Un.03/FITK/PP.00.9/02/2025  
 Lampiran : -  
 Perihal : Permohonan Menjadi Validator

24 Februari 2025

Kepada Yth.  
**Muhammad Islahul Mukmin, M.Si., M.Pd**

di -  
 Tempat

**Assalamualaikum Wr. Wb.**

Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Zahrotur Rifah  
 NIM : 210108110009  
 Program Studi : Tadris Matematika (TM)  
 Judul Skripsi : Pengembangan Media Buku Pop-Up Berdiferensiasi  
 untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik  
 Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang  
 Sisi Datar  
 Dosen Pembimbing : Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator penelitian tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.

Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

an Dekan  
 Wakil Dekan Bidang Akademik  
  
 Dr. Muhammad Walid, M.A  
 NIP. 197308232000031002

#### Lampiran 4 Hasil Tes Identifikasi Gaya Belajar

**Tabel Hasil Tes Identifikasi Gaya Belajar**

No Absen	Nama	Kecenderungan Gaya Belajar	Persentase Visual (%)	Persentase Auditori (%)	Persentase Kinestetik (%)	Total
1.	DTRD	VA	46	36	16	98
2.	SDR	VA	46	30	23	99
3.	MU	VA	40	36	23	99
4.	MS	VA	43	33	23	99
5.	NDP	VA	43	33	23	99
6.	RA	V	50	23	26	99
7.	MAI	V	46	26	26	98
8.	SS	V	50	26	23	99
9.	MFR	KV	30	23	46	99
10.	ASK	KV	33	43	23	99
11.	AII	KAV	30	33	36	99
12.	ELS	KAV	30	33	36	99
13.	MRWA	KAV	33	23	43	99
14.	MLM	KA	10	36	53	99
15.	MDSI	KA	12	36	51	99
16.	MAAA	KA	13	35	51	99
17.	TO	KA	16	40	43	99
18.	RAM	KA	23	36	40	99
19.	MS	K	23	26	50	99
20.	HNM	K	20	16	63	99
21.	MRF	AV	33	43	23	99
22.	NF	AKV	30	36	33	99
23.	MAA	AK	20	43	36	99
24.	AAA	A	20	60	20	100
25.	AAP	Seimbang/Fleksibel	33	33	33	99
<b>Rata-rata</b>			<b>30,92</b>	<b>33,52</b>	<b>34,52</b>	

**Tabel Persentase Hasil Tes Identifikasi Gaya Belajar**

Kecenderungan Gaya Belajar	Jumlah Peserta Didik	Persentase Jumlah Peserta Didik (%)
Visual	8	32
Kinestetik	12	48
Auditori	4	16
Seimbang/Fleksibel	1	4

## Tampilan Beberapa Hasil Tes Identifikasi Gaya Belajar Peserta Didik

- Peserta Didik HNM

Kamu termasuk tipe



**K**

**Kinestetik**

Gaya belajar kinestetik dapat belajar paling baik dengan berinteraksi atau mengalami hal-hal di sekitarnya. Kamu lebih cenderung mampu memahami dengan adanya keterlibatan langsung, daripada mendengarkan ceramah atau membaca dari sebuah buku. Gaya belajar kinestetik suka melakukan hal-hal dan menggunakan tubuh mereka untuk mengingat fakta, seperti "memanggil" [dialing] nomor telepon pada telpon genggam mereka. Gaya belajar kinestetik, berarti belajar dengan menyentuh dan melakukan.

		
<b>20%</b> Visual	<b>16%</b> Auditori	<b>63%</b> Kinestetik

- Peserta Didik AAA

Kamu termasuk tipe



**A**

**Auditori**

Gaya belajar auditori adalah gaya belajar dengan cara mendengar, yang memberikan penekanan pada segala jenis bunyi dan kata, baik yang diciptakan maupun yang diingat. Gaya pembelajar auditori adalah dimana seseorang lebih cepat menyerap informasi melalui apa yang ia dengarkan. Penjelasan tertulis akan lebih mudah ditangkap oleh para pembelajar auditori ini.

		
<b>20%</b> Visual	<b>60%</b> Auditori	<b>20%</b> Kinestetik

- Peserta Didik RA

Kamu termasuk tipe

**V**

**Visual**

Gaya belajar visual menyerap informasi terkait dengan visual, warna, gambar, peta, diagram dan belajar dari apa yang dilihat oleh mata. Artinya bukti-bukti konkret harus diperlihatkan terlebih dahulu agar mereka paham, gaya belajar seperti ini mengandalkan penglihatan atau melihat dulu buktinya untuk kemudian mempercayainya.



Visual	Auditori	Kinestetik
50%	23%	26%

- Peserta Didik AAP

Kamu termasuk tipe

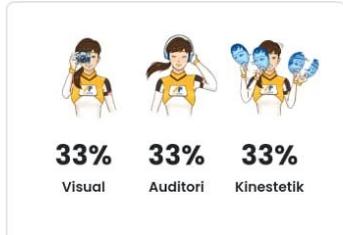
**V A**  
**K \***

**Visual Auditori**  
**Kinestetik**

Gaya belajar kamu cenderung *flexible*, kamu mampu menggunakan tiga gaya belajar yaitu visual, auditori, dan kinestetik untuk memaksimalkan potensi belajarmu.

Gaya belajar visual mampu menyerap informasi terkait dengan visual, warna, gambar, peta, diagram dan belajar dari apa yang dilihat oleh mata. Artinya bukti-bukti konkret harus diperlihatkan terlebih dahulu agar mereka paham, gaya belajar seperti ini mengandalkan penglihatan atau melihat dulu buktinya untuk kemudian mempercayainya.

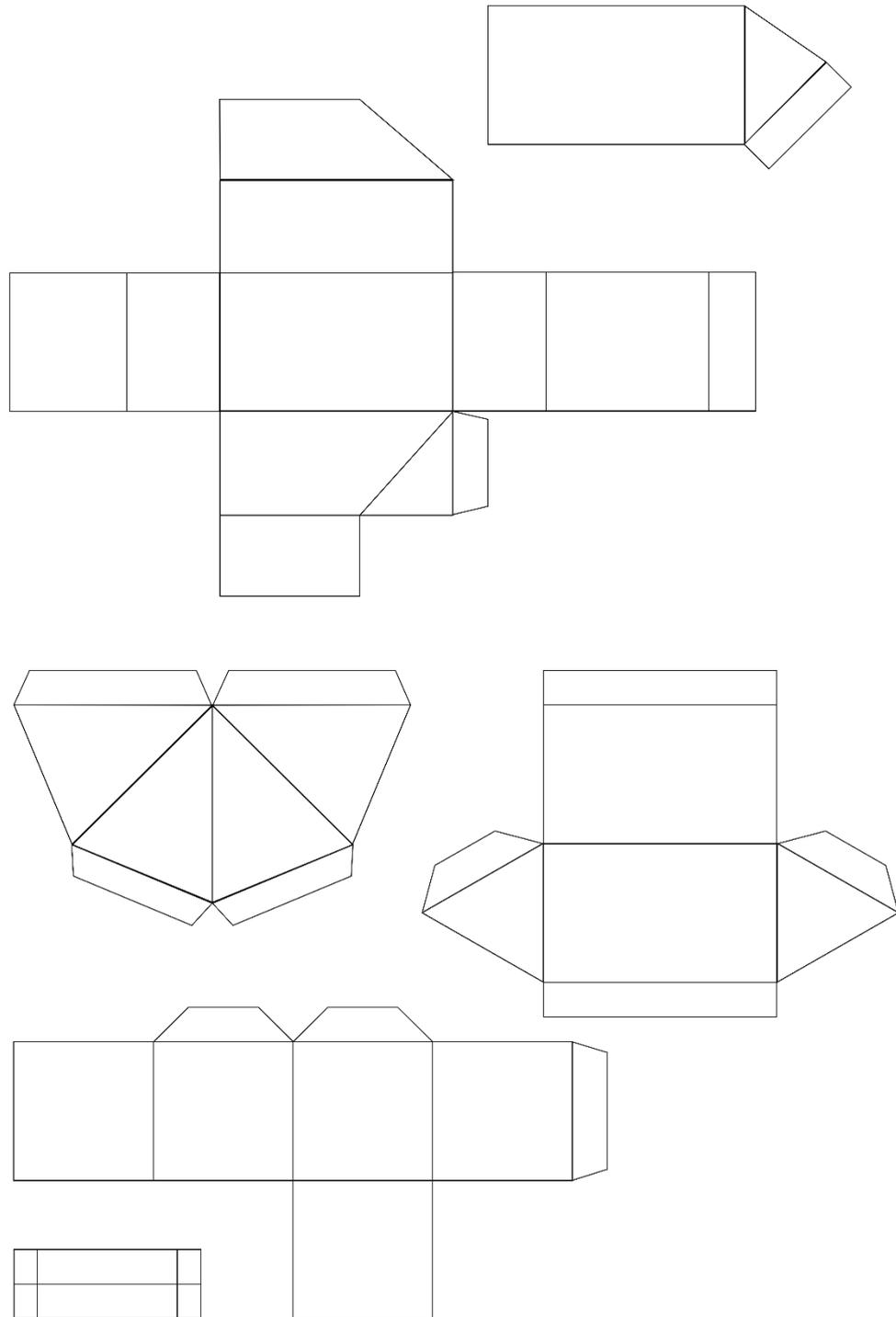
Gaya belajar auditori yang mempunyai gaya belajar dengan cara mendengar, yang memberikan penekanan pada segala jenis bunyi dan kata, baik yang diciptakan maupun yang diingat. Gaya pembelajaran auditori adalah dimana seseorang lebih



Visual	Auditori	Kinestetik
33%	33%	33%

cepat menyerap informasi melalui apa yang ia dengarkan. Penjelasan tertulis akan lebih mudah ditangkap oleh para pembelajar auditori ini.

Gaya belajar kinestetik dapat belajar paling baik dengan berinteraksi atau mengalami hal-hal di sekitarnya. Kamu lebih cenderung mampu memahami dengan adanya keterlibatan langsung, daripada mendengarkan ceramah atau membaca dari sebuah buku. Gaya belajar kinestetik suka melakukan hal-hal dan menggunakan tubuh mereka untuk mengingat fakta, seperti "memanggil" (dialing) nomor telepon pada telpon genggam mereka. Gaya belajar kinestetik, berarti belajar dengan menyentuh dan melakukan.

**Lampiran 5** Cetakan Desain *Pop-up* Bangun Limas, Prisma, Balok dan Kubus

## Lampiran 6 Modul Ajar

### MODUL AJAR

#### IDENTITAS:

Nama Penyusun : Zahrotur Rif'ah  
 Sekolah/Instansi : MTs Al Mukarromin  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Fase/Kelas : D / 8  
 Semester : Genap  
 Alokasi Waktu : 4 JP ( 2 x Pertemuan)  
 Media pembelajaran utama : Buku pop-up interaktif berbasis STEAM

Identifikasi	<b>Peserta Didik</b>	: Peserta didik reguler/tipikal
	<b>Materi Pelajaran</b>	: Bangun ruang sisi datar
	<b>Dimensi Profil Lulusan</b>	: Penalaran kritis, Kreativitas, Kolaborasi, Komunikasi, Keimanan dan Ketakwaannya kepada Tuhan Yang Maha Esa
Desain Pembelajaran	<b>Capaian Pembelajaran</b>	: Pada akhir fase D, peserta didik mampu memahami bangun ruang sisi datar, termasuk kubus, balok, prisma, dan limas. Peserta didik mampu mengenali sifat-sifat bangun ruang, serta menyajikan dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari
	<b>Lintas disiplin ilmu</b>	: <i>Science, technology, engineering, art and mathematics (STEAM)</i>
	<b>Tujuan Pembelajaran</b>	: Melalui eksplorasi dengan media buku pop-up interaktif, peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi, menganalisis, dan membuat model bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, limas), serta mengkomunikasikan hasilnya secara visual dan lisan sesuai prinsip STEAM.
	<b>Topik Pembelajaran</b>	: Mengenal bangun ruang sisi datar
	<b>Praktik Pedagogis</b>	: Pendekatan STEAM, Metode Diskusi dan Project
	<b>Kemitraan Pembelajaran</b>	: Laboratorium IPA, aplikasi google search, google lens, google drive, dan youtube

	<b>Lingkungan Pembelajaran</b>	: Di dalam kelas dan laboratorium IPA
	<b>Pemanfaatan Digital</b>	: Laptop, LCD, HP

#### Pertemuan ke 1:

Pengalaman belajar	<b>AWAL</b> (Berkesadaran, Bermakna, Menggembirakan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru membuka aktivitas rutin dengan salam, berdoa dan mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>▪ Guru membangkitkan minat dan motivasi belajar peserta didik akan pentingnya mempelajari materi bangun ruang sisi datar prisma, balok dan kubus</li> <li>▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, model dan metode pembelajaran yang akan dilaksanakan</li> <li>▪ Guru menampilkan gambar atau video terkait topik yang akan dipelajari</li> </ul>
	<b>INTI</b> (Berkesadaran, Bermakna, Menggembirakan)	<p><b>Reflection</b> (refleksi)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengajak peserta didik mengamati benda nyata berbentuk bangun ruang sisi datar prisma, balok dan kubus</li> <li>2. Guru memberi pertanyaan pemantik</li> <li>3. Peserta didik membangun hipotesis awal tentang sifat bangun ruang sisi datar prisma, balok dan kubus.</li> </ol> <p><b>Research</b> (penelitian)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengajak peserta didik mengeksplorasi buku pop-up</li> <li>2. Peserta didik mengamati dan mengidentifikasi karakteristik bangun ruang sisi datar prisma, balok dan kubus</li> <li>3. Diskusi kelompok dan mencatat hasil temuan</li> </ol> <p><b>Discovery</b> (penemuan)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mengklasifikasi bangun ruang berdasarkan sifatnya</li> <li>2. Guru mengajak peserta didik menghubungkan bangun ruang sisi datar prisma, balok dan kubus dengan prinsip STEAM</li> </ol> <p><b>Application</b> (aplikasi)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mendesain model bangun ruang sisi datar prisma, balok dan kubus dari bahan yang tersedia</li> <li>2. Peserta didik menyesuaikan ukuran &amp; proporsi (Matematika &amp; Teknik)</li> </ol> <p><b>Comunication</b> (komunikasi)</p>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik menampilkan hasil karya</li> <li>2. Guru mendampingi peserta didik melakukan presentasi dan umpan balik</li> <li>3. Peserta didik menerima umpan balik dari guru atau teman sekelasnya</li> </ol>
<p><b>Merefleksi</b> (Berkesadaran, Bermakna, Menggembirakan)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mendampingi peserta didik untuk menyimpulkan pengalaman belajar yang telah dilakukan</li> <li>2. Peserta didik merefleksikan pengalaman belajar yang telah dilakukan</li> <li>3. Guru membimbing peserta didik untuk mengembangkan refleksi dan berpikir kritis terkait dengan penerapan bangun ruang sisi datar prisma, balok dan kubus dalam kehidupan nyata</li> </ol>
<p><b>PENUTUP</b> (Berkesadaran, Bermakna, Menggembirakan)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru mengulas kembali kegiatan yang sudah dilakukan</li> <li>▪ Guru dan peserta didik menyimpulkan tentang konsep penerapan bangun ruang sisi datar prisma, balok dan kubus</li> <li>▪ Guru menguatkan pemahaman tentang materi penerapan bangun ruang sisi datar prisma, balok dan kubus dengan cara yang menyenangkan dan reflektif, dapat dilakukan menampilkan lagu atau video</li> <li>▪ Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berpesan untuk selalu bekerja dengan kejujuran dan kreatif.</li> </ul>

#### Pertemuan ke 2:

<p><b>Pengalaman belajar</b></p>	<p><b>AWAL</b> (Berkesadaran, Bermakna, Menggembirakan)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru membuka aktivitas rutin dengan salam, berdoa dan mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>▪ Guru membangkitkan minat dan motivasi belajar peserta didik akan pentingnya mempelajari materi bangun ruang sisi datar limas</li> <li>▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, model dan metode pembelajaran yang akan dilaksanakan</li> <li>▪ Guru menampilkan gambar atau video terkait topik yang akan dipelajari</li> </ul>
	<p><b>INTI</b> (Berkesadaran, Bermakna, Menggembirakan)</p> <p><b>Reflection</b> (refleksi)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengajak peserta didik mengamati benda nyata berbentuk bangun ruang sisi datar limas</li> <li>2. Guru memberi pertanyaan pemantik</li> <li>3. Peserta didik membangun hipotesis awal tentang sifat bangun ruang sisi datar limas.</li> </ol> <p><b>Research</b> (penelitian)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengajak peserta didik mengeksplorasi buku pop-up</li> <li>2. Peserta didik mengamati dan mengidentifikasi karakteristik bangun ruang sisi datar limas</li> <li>3. Diskusi kelompok dan mencatat hasil temuan</li> </ol>

<p><b>Discovery</b> (penemuan)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mengklasifikasi bangun ruang berdasarkan sifatnya</li> <li>2. Guru mengajak peserta didik menghubungkan bangun ruang sisi datar limas dengan prinsip STEAM</li> </ol> <p><b>Aplication</b> (aplikasi)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mendesain model bangun ruang limas dari bahan yang tersedia</li> <li>2. Peserta didik menyesuaikan ukuran &amp; proporsi (Matematika &amp; Teknik)</li> </ol> <p><b>Communication</b> (komunikasi)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik menampilkan hasil karya</li> <li>2. Guru mendampingi peserta didik melakukan presentasi dan umpan balik</li> <li>3. Peserta didik menerima umpan balik dari guru atau teman sekelasnya</li> </ol>
<p><b>Merefleksi</b> (Berkesadaran, Bermakna, Menggembirakan)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mendampingi peserta didik untuk menyimpulkan pengalaman belajar yang telah dilakukan</li> <li>2. Peserta didik merefleksikan pengalaman belajar yang telah dilakukan</li> <li>3. Guru membimbing peserta didik untuk mengembangkan refleksi dan berpikir kritis terkait dengan penerapan bangun ruang sisi datar limas dalam kehidupan nyata</li> </ol>
<p><b>PENUTUP</b> (Berkesadaran, Bermakna, Menggembirakan)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru mengulas kembali kegiatan yang sudah dilakukan</li> <li>▪ Guru dan peserta didik menyimpulkan tentang konsep penerapan bangun ruang sisi datar limas</li> <li>▪ Guru menguatkan pemahaman tentang materi penerapan bangun ruang sisi datar dengan cara yang menyenangkan dan reflektif, dapat dilakukan menampilkan lagu atau video</li> <li>▪ Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berpesan untuk selalu bekerja dengan kejujuran dan kreatif.</li> </ul>

	<p><b>Asesmen pada Awal Pembelajaran</b></p>	<p>: memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mencakup materi yang akan dipelajari untuk mengetahui pengalaman belajar peserta didik sebelumnya (terlampir)</p>
<p><b>Asesmen Pembelajaran</b></p>	<p><b>Asesmen pada Proses Pembelajaran</b></p>	<p>: memberikan kuis singkat atau tes formatif untuk mengevaluasi pemahaman peserta didik setelah materi dipelajari (terlampir)</p>
	<p><b>Asesmen pada Akhir Pembelajaran</b></p>	<p>: Melakukan evaluasi dengan memberikan ujian tertulis berupa tes sumatif akhir bab (terlampir)</p>

Lampiran 1: Materi (terlampir di dalam media/produk)

Lampiran 2: LKPD (terlampir di dalam media/produk)

**Lampiran 3: Instrumen Penilaian**

a. Asesmen Diagnostik (terlampir pada instrumen soal *pretest*)

b. Asesmen Formatif

No	Level Indikator Kemampuan Visual (IKV)	Soal
<b>Pertemuan 1</b>		
1	Look (mengamati)	<p style="text-align: center;">Mari bermain sejenak, hubungkan dengan garis antara gambar bangun ruang dengan nama bangunnya</p> 
2	See (menganalisis)	<p><b>Observasi Bangun Ruang (see)</b></p> <p>"Sekarang, yuk perhatikan bentuk kami berdua. Apa sih persamaannya? Dan apa ya bedanya?"</p>  <p><b>Diskusi:</b> "Apa yang sama dan berbeda dari bentuk limas dan prisma secara umum?"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah jumlah sisi alasnya sama?</li> <li>• Apakah semua sisi tegaknya sama bentuknya?</li> <li>• Apakah keduanya punya titik puncak?</li> </ul>
3	See (menganalisis)	<p><b>Refleksi:</b> Setelah melihat bentuk-bentuk bangun ruang, coba tulis pendapatmu: mengapa bentuk balok sering digunakan untuk kardus atau bangunan? Apakah karena bentuknya stabil? Mudah ditumpuk?</p> <p><b>Ayo Mengerjakan!</b> Amati lingkungan sekitarmu – rumah, sekolah, taman, atau tempat umum. Carilah benda-benda yang bentuknya menyerupai bangun ruang seperti limas, prisma, balok, atau kubus. Lalu, isi pada worksheet yang telah tersedia!</p> <p><b>Petunjuk:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. pindai kode QR disamping untuk mengunduh worksheet</li> <li>2. kerjakan sesuai arahan yang tertera pada worksheet</li> </ol> 

4 See  
(menganalisis),  
imagine  
(membayangkan)

**Bangun Ruang PRISMA SEGITIGA**

**Coba amati!**  
 1. Coba amati jaring-jaring prisma segitiga disamping, jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?  
 2. Kemudian tarik tali pop up dengan hati-hati dan amati lagi, apa yang terjadi?  
 3. Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang prisma segitiga yang memiliki dimensi ketiga (ketinggian/kedalaman dan volume/sisi)

**Pop Up**  
 Petunjuk: tarik tali dan amati perubahan jaring-jaring prisma segitiga membentuk bangun prisma segitiga 3D

**Gambar: Bangun ruang prisma segitiga**

**Menggambar Jaring-Jaring Prisma:**  
 Coba kamu lanjutkan untuk menggambar jaring-jaring prisma yang belum sempurna dibawah ini

**TIPS** **Flip-Flag**  
 Jika ada masalah, coba untuk melihat lagi

**Bangun Ruang BALOK**

**Coba amati!**  
 1. Coba amati jaring-jaring balok disamping, jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?  
 2. Kemudian tarik tali pop up dengan hati-hati dan amati lagi, apa yang terjadi?  
 3. Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang balok yang memiliki dimensi ketiga (ketinggian/kedalaman dan volume/sisi)

**Pop Up**  
 Petunjuk: tarik tali dan amati perubahan jaring-jaring balok membentuk bangun balok 3D

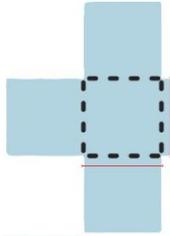
**Gambar: Bangun ruang balok**

**Menggambar Jaring-Jaring Balok (open ended):**

- Kamu bisa berkreatasi untuk membuat beberapa model jaring-jaring balok.
- Persegi panjang berwarna oranye mewakili sisi balok yang masih rumpang.
- Asir dan sempunatkan bagian jaring-jaring balok yang masih rumpang tersebut, kira-kira pada posisi peletakan persegi panjang oranye dimana sajakah yang bisa membentuk bangun balok yang sempurna?
- Kamu bebas mengeksplorasi dan mencoba-coba peletakan persegi panjang oranye dimanapun, kemudian bayangkan apakah jaring-jaring tersebut dapat membentuk kotak balok yang sempurna apabila dirangkai?

13

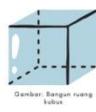
### Bangun Ruang KUBUS



**Pop Up**  
Petunjuk: tarik tali dan amati perubahan jaring-jaring kubus membentuk bangun kubus 3D

**Coba amati!**

1. Coba amati jaring-jaring kubus disamping, jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
2. Kemudian tarik tali pop up dengan hati-hati dan amati lagi, apa yang terjadi?
- 3.
- 4.
5. Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang kubus yang memiliki dimensi ketiga (ketinggian/kedalaman dan volume/isi)



Gambar: Bangun ruang kubus

**Menggambar Jaring-Jaring Kubus (open ended):**

- Kamu bisa berkreasi untuk membuat beberapa model jaring-jaring kubus.
- Dikarenakan semua sisi dari kubus adalah persegi yang kongruen, maka kamu bebas untuk mengatur posisi keenam sisinya termasuk sisi alas dan atas nya, asalkan jumlah total sisi tetap enam.
- Kamu memiliki beberapa pilihan posisi peletakan sisi persegi, kira-kira posisi peletakan sisi persegi dimana saja yang bisa membentuk bangun kubus yang sempurna? Arsirlah pada blok yang sudah tersedia!
- Kamu bebas mengeksplorasi dan mencoba-coba peletakan sisi persegi pada posisi manapun, kemudian bayangkan apakah jaring-jaring tersebut dapat membentuk kotak kubus yang sempurna apabila dirangkai?


15

### Pertemuan 2

1 See  
(menganalisis),  
imagine  
(membayangkan)

### Bangun Ruang LIMAS SEGI EMPAT



**Pop Up**  
Petunjuk: tarik tali dan amati perubahan jaring-jaring limas segi empat membentuk bangun limas segi empat 3D

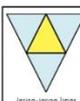
**Coba amati!**

1. Coba amati jaring-jaring limas segi empat disamping, jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
2. Kemudian tarik tali pop up dengan hati-hati dan amati lagi, apa yang terjadi?
- 3.
- 4.
5. Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang limas segi empat yang memiliki dimensi ketiga (ketinggian/kedalaman dan volume/isi)

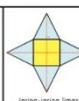


Gambar: Bangun ruang limas segi empat

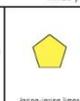
**Menggambar Jaring-Jaring Limas:**  
Coba kamu lanjutkan untuk menggambar jaring-jaring limas yang belum sempurna dibawah ini!



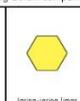
Jaring-jaring limas segi empat



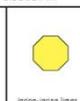
Jaring-jaring limas segi empat



Jaring-jaring limas segi empat



Jaring-jaring limas segi empat

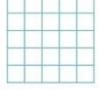
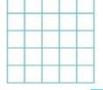


Jaring-jaring limas segi empat

**TIPS**  
Buku untuk melihat tips

**Flip-Flap**  
Buku untuk melihat tips

9

2	<p>Imagine (membayangkan), show (menunjukkan)</p>	<p><b>AYO MENCoba (1)</b> "Menara Geometri Tahan Gempa"</p> <p>Bayangkan kalian adalah insinyur bangunan. Kalian diminta membuat model menara kecil dari tusuk gigi dan plastisin (atau sedotan). Menara harus setinggi mungkin dan tetap kokoh ketika diguncang. Menara kalian bentuk bangun ruang apa yang paling cocok dipakai supaya menara tidak mudah roboh? Jelaskan alasannya!</p> <p><b>AYO MENCoba (2)</b> "Kota Masa Depan Dengan Bangun Ruang"</p> <p>Bayangkan kalian merancang satu bangunan untuk kota masa depan. Bangunan ini harus kuat, sejuk, tanpa banyak AC, dan terang tanpa banyak lampu. Berik bangunan bisa membantu hal itu? Pilih satu bangun ruang yang cocok, lalu gambarkan dan jelaskan kenapa bentuk itu membuat bangunanmu lebih hemat energi atau lebih kuat.</p> <p>19</p>	<p><b>AYO MENCoba (3)</b> "Jembatan Kokoh Dengan Bangun Ruang"</p> <p>Kalian bertugas merancang model jembatan mini menggunakan kerusi atau stik es krim. Agar jembatan kuat, bentuk apa yang sebaiknya digunakan pada tiang atau rangkanya? Jelaskan mengapa bentuk tersebut membuat jembatan lebih kuat!</p> <p><b>AYO MENCoba (4)</b> "Bangun Ruang Dalam Kendaraan Masa Depan"</p> <p>Kalian bertugas merancang bentuk badan kendaraan masa depan. Pilih bentuk bangun ruang apa yang bisa membuat kendaraan lebih cepat dan hemat energi. Jelaskan pilihan kalian dengan alasan sederhana.</p> <p>20</p>
3	<p>Imagine (membayangkan), show (menunjukkan)</p>	<p><b>MENGINGAT KEMBALI</b> Tentukan gambar bangun ruang limas berikut, beri nama sesuai jenis limas, kemudian gambarkan jaring-jaringnya.</p>  <p><b>MENGINGAT KEMBALI</b> Tentukan gambar bangun ruang prisma berikut, beri nama sesuai jenis prisma, kemudian gambarkan jaring-jaringnya.</p>  <p>21</p>	<p><b>MENGINGAT KEMBALI</b> Gambarlah bentuk bangun ruang balok!</p> <p>Gambarlah jaring-jaringnya dengan cara menggaris titik yang tersedia!</p>  <p><b>MENGINGAT KEMBALI</b> Gambarlah bentuk bangun ruang kubus!</p> <p>Gambarlah jaring-jaringnya dengan cara menggaris titik yang tersedia!</p>  <p>22</p>

c. Asesmen Sumatif (terlampir pada instrumen soal *posttest*)

Mengetahui,  
Guru Matematika Kelas VIII

Penyusun

Muhammad Hanan, S.T., S.Pd.  
NIP.

Zahrotur Rif'ah  
NIM 210108110009

## Lampiran 7 Angket Respons Peserta Didik Sebelum dan Setelah Revisi

- Sebelum Revisi

Nama :

Kelas :

Centang (✓) skor berikut dengan jujur sesuai dengan keyakinanmu.

No	Aspek yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Apakah tampilan media menarik dan membuat kamu lebih semangat belajar?					
2	Apakah isi media mencakup materi penting dan disusun dengan rapi sehingga mudah dipahami?					
3	Apakah media mudah digunakan dan petunjuknya jelas?					
4	Apakah kamu merasa senang dan nyaman belajar menggunakan media ini?					
5	Apakah media ini membantu kamu memahami materi bangun ruang sisi datar dengan lebih baik?					
6	Apakah media ini membuat kamu lebih mudah membayangkan atau memvisualkan bentuk bangun ruang?					
7	Apakah kamu ingin menggunakan media seperti ini untuk belajar materi lainnya juga?					
8	Apakah pendekatan STEAM dalam media ini membuatmu lebih bersemangat belajar atau menambah rasa ingin tahu terhadap materi?					

Kriteria Skor

Skor 5 : Sangat Setuju,

Skor 4 : Setuju,

Skor 3 : Kurang Setuju,

Skor 2 : Tidak Setuju,

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju.

Apa Siswa tahu? Jika tidak tahu tulis kepanjangannya!

nb: Coba kelompokkan juga, mana yang kepraktisan dan mana yang kemenarikan

- Setelah Revisi

Nama :

Kelas :

Centang (✓) skor berikut dengan jujur sesuai dengan keyakinanmu.

No	Aspek yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Apakah media mudah digunakan dan petunjuknya jelas?					
2	Apakah isi dalam media disusun secara sistematis dan tampilan medianya rapi serta ringkas sehingga mudah dipahami?					
3	Apakah media ini membantu kamu memahami materi bangun ruang sisi datar dengan lebih baik?					
4	Apakah media ini membuat kamu lebih mudah membayangkan atau memvisualkan bentuk bangun ruang?					
5	Apakah kamu merasa senang dan nyaman belajar menggunakan media ini?					
6	Apakah tampilan media menarik dan membuat kamu lebih semangat belajar?					
7	Apakah kamu ingin menggunakan media seperti ini untuk belajar materi lainnya juga?					
8	Apakah pendekatan STEAM ( <i>Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics</i> ) dalam media ini membuatmu lebih bersemangat belajar atau menambah rasa ingin tahu terhadap materi?					

Kriteria Skor

Skor 5 : Sangat Setuju,

Skor 4 : Setuju,

Skor 3 : Kurang Setuju,

Skor 2 : Tidak Setuju,

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju.

## Lampiran 8 Instrumen Tes Sebelum dan Setelah Revisi

### Sebelum Revisi

**LEMBAR PRE-TEST KEMAMPUAN VISUAL**  
**MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Mata Pelajaran : Matematika  
Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar  
Kelas/Semester : VIII/2  
Waktu : 20 Menit

**Petunjuk:**

- Tulislah identitas diri dengan benar pada lembar jawaban Anda!
- Kejarkanlah setiap soal dengan menuliskan langkah penyelesaiannya pada lembar jawaban yang telah disediakan!

**Soal**

- Seorang arsitek ingin membuat miniatur gedung yang bentuknya menyerupai bangun ruang prisma segi enam. Untuk membantu arsitek dalam menentukan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam membuat kerangka miniatur, buatlah modelnya dan tentukan banyak sisi, rusuk, dan titik sudut dari bangun ruang prisma segi enam tersebut! *buatlah modelnya dan tentukan*
- Perlihatkan potongan jaring-jaring bangun ruang berikut! *buatlah modelnya dan tentukan*

Bangun ruang yang dapat dibentuk dari potongan jaring-jaring di atas adalah? *balok*

- Sebuah bangun ruang memiliki 5 sisi, 8 rusuk, dan 5 titik sudut. Jika bangun ruang tersebut digunakan dalam desain atap rumah berbentuk limas, maka bangun ruang tersebut adalah? *balok*
- Gambarkan minimal dua jaring-jaring balok dengan susunan berbeda. Panjang, lebar, dan tinggi balok juga berbeda. Pastikan gambar tersebut presisi dan apabila gambar tersebut dilipat dan direkatkan pinggirannya akan dapat membentuk bangun balok yang sempurna!

**LEMBAR POST-TEST KEMAMPUAN VISUAL**  
**MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Mata Pelajaran : Matematika  
Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar  
Kelas/Semester : VIII/2  
Waktu : 20 Menit

**Petunjuk:**

- Persiapkan alat tulis dan penggaris!
- Tulislah identitas diri dengan benar pada lembar jawaban Anda!
- Kejarkanlah setiap soal dengan menuliskan langkah penyelesaiannya pada lembar jawaban yang telah disediakan!

**Soal**

- Seorang arsitek ingin membuat miniatur gedung yang bentuknya menyerupai bangun ruang prisma segi lima. Untuk membantu arsitek dalam menentukan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam membuat kerangka miniatur, buatlah modelnya dan tentukan banyak sisi, rusuk, dan titik sudut dari bangun ruang prisma segi lima tersebut! *buatlah modelnya dan tentukan*
- Perlihatkan potongan jaring-jaring bangun ruang berikut! *buatlah modelnya dan tentukan*

Berdasarkan potongan jaring-jaring yang diberikan, bangun ruang apakah yang terbentuk? *Jelasken!*

- Sebuah bangun ruang memiliki 5 sisi, 9 rusuk, dan 6 titik sudut. Bangun ruang apakah itu? Coba gambarkan juga bentuk bangunnya!
- Gambarkan minimal dua jaring-jaring kubus dengan susunan berbeda. Panjang, lebar, dan tinggi balok juga berbeda. Pastikan gambar tersebut presisi dan apabila gambar tersebut dilipat dan direkatkan pinggirannya akan dapat membentuk bangun kubus yang sempurna!

*kerangka setara dg pretest, separtinya lebih "berat" soal pretest*

### Setelah Revisi

**LEMBAR PRE-TEST KEMAMPUAN VISUAL**  
**MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Mata Pelajaran : Matematika  
Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar  
Kelas/Semester : VIII/2  
Waktu : 20 Menit

**Petunjuk:**

- Persiapkan Alat Tulis dan Penggaris!
- Tulislah identitas diri dengan benar pada lembar jawaban Anda!
- Kejarkanlah setiap soal dengan menuliskan langkah penyelesaiannya pada lembar jawaban yang telah disediakan!

**Soal**

- Seorang arsitek ingin membuat miniatur gedung yang bentuknya menyerupai bangun ruang prisma segi enam. Untuk membantu arsitek dalam menentukan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam membuat kerangka miniatur, buatlah modelnya dan tentukan banyak sisi, rusuk, dan titik sudut dari bangun ruang prisma segi enam tersebut, serta jelaskan!
- Perlihatkan gambar berikut!

Bangun ruang yang dapat dibentuk dari potongan jaring-jaring di atas adalah?

- Sebuah bangun ruang memiliki 5 sisi, 8 rusuk, dan 5 titik sudut. Jika bangun ruang tersebut digunakan dalam desain atap rumah, maka bangun ruang tersebut adalah? *Jelasken!*
- Gambarkan minimal dua jaring-jaring kubus dengan susunan berbeda. Panjang, lebar, dan tinggi balok juga berbeda. Pastikan gambar tersebut presisi dan apabila gambar tersebut dilipat dan direkatkan pinggirannya akan dapat membentuk bangun kubus yang sempurna!

**LEMBAR POST-TEST KEMAMPUAN VISUAL**  
**MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Mata Pelajaran : Matematika  
Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar  
Kelas/Semester : VIII/2  
Waktu : 20 Menit

**Petunjuk:**

- Persiapkan alat tulis dan penggaris!
- Tulislah identitas diri dengan benar pada lembar jawaban Anda!
- Kejarkanlah setiap soal dengan menuliskan langkah penyelesaiannya pada lembar jawaban yang telah disediakan!

**Soal**

- Seorang arsitek ingin membuat miniatur gedung yang bentuknya menyerupai bangun ruang prisma segi lima. Untuk membantu arsitek dalam menentukan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam membuat kerangka miniatur, buatlah modelnya dan tentukan banyak sisi, rusuk, dan titik sudut dari bangun ruang prisma segi lima tersebut!
- Perlihatkan potongan jaring-jaring bangun ruang berikut!

Berdasarkan potongan jaring-jaring yang diberikan, bangun ruang apakah yang terbentuk? *Jelasken!*

- Sebuah bangun ruang memiliki 5 sisi, 9 rusuk, dan 6 titik sudut. Bangun ruang apakah itu? Coba gambarkan juga bentuk bangunnya!
- Gambarkan minimal dua jaring-jaring kubus dengan susunan berbeda. Pastikan gambar tersebut presisi dan apabila gambar tersebut dilipat dan direkatkan pinggirannya akan dapat membentuk bangun kubus yang sempurna!

## Lampiran 9 Kisi-kisi, Pembahasan, Serta Pedoman Penilaian Soal *Pretest* dan *Posttest*

### KISI-KISI PRE-TEST KEMAMPUAN VISUAL MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR KELAS VIII

Instansi: MTs Al-Mukarromin

Bentuk Soal: Esai

Mata Pelajaran: Matematika

Jumlah Soal: 4 soal

Kelas: VIII (Delapan)

Alokasi Waktu: 20 Menit

Materi: Bangun Ruang Sisi Datar

Kurikulum: Kurikulum Merdeka

No Soal	CP/TP	Indikator Kemampuan Visual	Indikator Butir Soal
1	Peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (limas, prisma, balok dan kubus) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.	<i>Look</i>	Mengidentifikasi bentuk bangun ruang dari berbagai perspektif dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari
2		<i>See</i>	Menentukan jaring-jaring bangun ruang yang sesuai untuk membentuk objek tiga dimensi
3		<i>Imagine</i>	Memvisualisasikan bangun ruang dari tampilan dua dimensi ke tiga dimensi dengan contoh nyata
4		<i>Imagine and Show</i>	Menggambar jaring-jaring bangun ruang yang dapat dirangkai menjadi bentuk tiga dimensi

**LEMBAR PRE-TEST KEMAMPUAN VISUAL**  
**MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar  
 Kelas/Semester : VIII/2  
 Waktu : 20 Menit

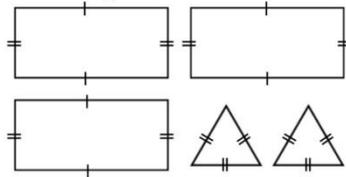
---

**Petunjuk:**

1. Persiapkan Alat Tulis dan Penggaris!
  2. Tulislah identitas diri dengan benar pada lembar jawaban Anda!
  3. Kerjakanlah setiap soal dengan menuliskan langkah penyelesaiannya pada lembar jawaban yang telah disediakan!
- 

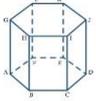
**Soal**

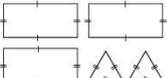
1. Seorang arsitek ingin membuat miniatur gedung yang bentuknya menyerupai bangun ruang prisma segi enam. Untuk membantu arsitek dalam menentukan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam membuat kerangka miniatur, buatlah modelnya dan tentukan banyak sisi, rusuk, dan titik sudut dari bangun ruang prisma segi enam tersebut, serta jelaskan!
2. Perhatikan gambar berikut!



- Bangun ruang yang dapat dibentuk dari potongan jaring-jaring di atas adalah?
3. Sebuah bangun ruang memiliki 5 sisi, 8 rusuk, dan 5 titik sudut. Jika bangun ruang tersebut digunakan dalam desain atap rumah, maka bangun ruang tersebut adalah? Jelaskan!
  4. Gambarlah minimal satu jaring-jaring balok dengan susunan berbeda. Panjang, lebar, dan tinggi balok juga berbeda. Pastikan gambar tersebut presisi dan apabila gambar tersebut dilipat dan direkatkan pinggirannya akan dapat membentuk bangun balok yang sempurna!

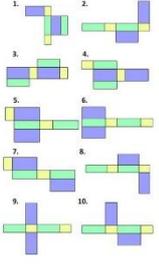
## KUNCI JAWABAN PRE-TEST KEMAMPUAN VISUAL MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Soal	CP/TP	Indikator IKV	Jawaban	Aspek dinilai	Skor maksimal	Kunci jawaban
Seorang arsitek ingin membuat miniatur gedung yang bentuknya menyerupai bangun ruang prisma segi enam. Untuk membantu arsitek dalam menentukan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam membuat kerangka miniatur, coba hitunglah jumlah sisi, rusuk, dan titik sudut dari bangun ruang prisma segi enam tersebut!	Peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (limas, prisma, balok dan kubus) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.	Look. Peserta didik dapat melihat atau mengamati bangun ruang sisi datar secara sadar	<p><b>Diketahui:</b> Bangun ruang prisma segi enam</p>  <p><b>Ditanya:</b> Banyak sisi, rusuk, dan titik sudut</p> <p><b>Jawaban:</b> Sisi = 8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 sisi atas dan atas</li> <li>• 6 sisi tegak</li> </ul> <p>Rusuk = 18</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 rusuk di alas</li> <li>• 6 rusuk di sisi atas</li> <li>• 6 rusuk tegak</li> </ul> <p>Titik Sudut = 12</p>	Menyebutkan banyak sisi dengan benar	Benar (8 sisi) → 7 poin Menyebutkan 2 sisi alas dan 6 sisi tegak → +1 bonus Salah/kosong → 0 poin	Jumlah Sisi: 8 Jumlah Rusuk: 18 Jumlah Titik Sudut: 12
				Menyebutkan jumlah rusuk	Benar dan lengkap (18 rusuk) → 8 poin Menyebutkan 6-6+6 (alas, atas, tegak) → +1 bonus Salah/kosong → 0 poin	
				Menyebutkan titik sudut	Benar (12 titik sudut) → 8 poin	

					Salah / kosong → 0 poin	
<b>Total skor maksimal: 25 poin</b>						
Perhatikan gambar berikut!						
 <p>Bangun ruang yang dapat dibentuk dari potongan jaring-jaring di atas adalah?</p>	Peserta didik dapat mengenali, menganalisis, dan menghubungkan informasi visual	See. Peserta didik dapat mengenali, menganalisis, dan menghubungkan informasi visual	<p><b>Diketahui:</b> Gambar terdiri atas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 segitiga kongruen</li> <li>• 3 persegi panjang</li> </ul> <p><b>Ditanya:</b> Bangun ruang yang terbentuk</p> <p><b>Jawaban:</b> Jaring-jaring tersebut akan membentuk sebuah prisma segitiga</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 alas segitiga</li> <li>• 3 sisi tegak (persegi panjang)</li> </ul> <p>Bangun tersebut adalah prisma segitiga Alasan: Jaring terdiri dari dua alas berbentuk segitiga dan tiga sisi tegak persegi</p>	Menjawab nama bangun ruang dengan lengkap	Menjawab "prisma segitiga" → 15 poin Menjawab "prisma" saja → 5 poin Tidak menjawab/salah → 0 poin	Prisma segitiga
				Menjelaskan alasan secara logis	Ya → 5 poin Tidak → 0 poin	

			panjang → sesuai ciri prisma segitiga.			
<b>Skor maksimal: 20 poin</b>						
Sebuah bangun ruang memiliki 5 sisi, 8 rusuk, dan 5 titik sudut. Jika bangun ruang tersebut digunakan dalam desain atap rumah berbentuk limas, maka bangun ruang tersebut adalah?	Peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (limas, prisma, balok dan kubus) dan membuat bangun ruang tersebut dari	<i>Imagine.</i> Peserta didik dapat membayangkan atau memvisualisasikan bangun ruang sisi datar dalam pikiran	<b>Diketahui:</b> $Sisi = 5$ $Rusuk = 8$ $Titik\ Sudut = 5$ <b>Ditanya:</b> Nama bangun ruang? <b>Jawaban:</b> Bangun ruang tersebut adalah limas segi empat karena memiliki 5 sisi (1 alas + 4 sisi tegak), 8 rusuk, dan 5 titik sudut.	Menjawab nama bangun ruang dengan benar  Menyertakan alasan atau penjelasan berdasarkan ciri-ciri	Benar (limas segi empat) → 15 poin Salah/kosong → 0 poin  Ya → 5 poin Tidak → 0 poin	Limas segi empat

	jaring-jaringnya.					
<b>Skor maksimal: 20 poin</b>						
Gambarlah minimal satu jaring-jaring balok dengan susunan berbeda. Panjang, lebar, dan tinggi balok juga berbeda.. Pastikan gambar tersebut presisi dan apabila gambar tersebut dilipat dan direkatkan pinggirannya akan dapat membentuk bangun balok yang sempurna!	Peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (limas, prisma, balok dan kubus) dan	<i>Show.</i> Peserta didik dapat memperlihatkan, mempresentasikan, atau mengomunikasikan visualisasi	<b>Diketahui:</b> Balok memiliki 6 sisi berbentuk persegi panjang <b>Ditanya:</b> Jaring-jaring balok yang benar <b>Jawaban:</b>	Gambar jaring-jaring balok benar (6 sisi lengkap dan sesuai)  Susunan berbeda dari jaring umum (kreatif) atau menggambar lebih dari 1 susunan	Akurat dan logis → 20 poin Kurang akurat tapi masih logis → 15 poin  Ya → 5 poin; tidak → 3 poin	Gambar jaring-jaring balok lengkap (6 persegi panjang), sisi yang berhadapan sama besar, pinggirannya sisi yang saling

	membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.	 <p>Note:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gambar jaring-jaring balok terdiri dari 6 persegi panjang panjang / 4 sisi persegi panjang dan 2 sisi persegi yang dapat dilipat membentuk balok.</li> </ul>	Menunjukkan ukuran berbeda untuk panjang, lebar, tinggi Gambar rapi dan dapat dilipat menjadi balok	Proporsi jelas → 5 poin Kurang jelas → 3 poin Ya → 5 poin Mendekati → 3 poin Tidak → 0 poin	menempel sama panjang dan dapat dilipat menjadi balok.
--	--	--	--	---	--

		Pastikan posisi sisi-sisi saling bersebelahan agar bisa direkatkan dengan tepat.			
Skor maksimal: 35 poin					
Total skor maksimal: 100 poin					

**KISI-KISI POST-TEST KEMAMPUAN VISUAL  
MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Instansi: MTs Al-Mukarromin  
Mata Pelajaran: Matematika  
Kelas: VIII (Delapan)  
Materi: Bangun Ruang Sisi Datar

Bentuk Soal: Esai  
Jumlah Soal: 4 soal  
Alokasi Waktu: 20 Menit  
Kurikulum: Kurikulum Merdeka

No	CP/TP	Indikator Kemampuan Visual	Indikator Butir Soal
1	Peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (limas, prisma, balok dan kubus) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.	<i>Look</i>	Mengidentifikasi bentuk bangun ruang dari berbagai perspektif dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari
2		<i>See</i>	Menentukan jaring-jaring bangun ruang yang sesuai untuk membentuk objek tiga dimensi
3		<i>Imagine</i>	Memvisualisasikan bangun ruang dari tampilan dua dimensi ke tiga dimensi dengan contoh nyata
4		<i>Imagine and Show</i>	Menggambar jaring-jaring bangun ruang yang dapat dirangkai menjadi bentuk tiga dimensi

**LEMBAR POST-TEST KEMAMPUAN VISUAL**  
**MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

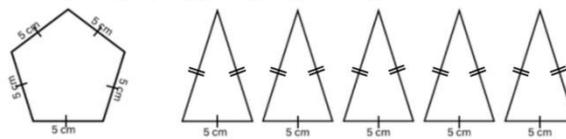
Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar  
 Kelas/Semester : VIII/2  
 Waktu : 20 Menit

**Petunjuk:**

1. Siapkan alat tulis dan penggaris!
2. Tulislah identitas diri dengan benar pada lembar jawaban Anda!
3. Kerjakanlah setiap soal dengan menuliskan langkah penyelesaiannya pada lembar jawaban yang telah disediakan!

**Soal**

1. Seorang arsitek ingin membuat miniatur gedung yang bentuknya menyerupai bangun ruang prisma segi lima. Untuk membantu arsitek dalam menentukan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam membuat kerangka miniatur, buatlah modelnya dan tentukan banyak sisi, rusuk, dan titik sudut dari bangun ruang prisma segi lima tersebut!
2. Perhatikan potongan jaring-jaring bangun ruang berikut!



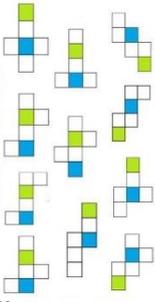
- Berdasarkan potongan jaring-jaring yang diberikan, bangun ruang apakah yang terbentuk? Jelaskan!
3. Sebuah bangun ruang memiliki 5 sisi, 9 rusuk, dan 6 titik sudut. Bangun ruang apakah itu? Coba gambarkan juga bentuk bangunnya!
  4. Gambarlah minimal dua jaring-jaring kubus dengan susunan berbeda. Pastikan gambar tersebut presisi dan apabila gambar tersebut dilipat dan direkatkan pinggirannya akan dapat membentuk bangun kubus yang sempurna!

## KUNCI JAWABAN POST-TEST KEMAMPUAN VISUAL MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Soal	CP/TP	Indikator IKV	Jawaban	Aspek dinilai	Skor maksimal	Kunci jawaban
Seorang arsitek ingin membuat miniatur gedung yang bentuknya menyerupai bangun ruang prisma segi lima. Untuk membantu arsitek dalam menentukan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam membuat kerangka miniatur, coba hitunglah jumlah sisi, rusuk, dan titik sudut dari bangun ruang prisma segi lima tersebut!	Peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (limas, prisma, balok dan kubus) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.	<i>Look.</i> Peserta didik dapat melihat atau mengamati bangun ruang sisi datar secara sadar	<b>Diketahui:</b> Bangun ruang prisma segi lima <b>Ditanya:</b> Jumlah sisi, rusuk, dan titik sudut <b>Jawaban:</b> Jumlah Sisi=7 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 sisi alas dan atas (berbentuk segi lima)</li> <li>• 5 sisi tegak (berbentuk persegi panjang)</li> </ul> Jumlah Rusuk=15 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 rusuk di alas</li> <li>• 5 rusuk di atas</li> <li>• 5 rusuk tegak penghubung antar titik sudut alas dan atas</li> </ul> Jumlah Titik Sudut=10 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 titik sudut di alas</li> <li>• 5 titik sudut di atas</li> </ul>	Menyebutkan jumlah sisi dengan benar  Menyebutkan jumlah rusuk  Menyebutkan titik sudut	Benar (7 sisi) → 7 poin Menyebut 2 sisi alas dan 5 sisi tegak → +1 bonus (opsional) Salah atau kosong → 0 poin  Benar (15 rusuk) → 8 poin Menyebut 5+5+5 (alas, atas, tegak) → +1 bonus Salah/kosong → 0 poin  Benar (10 titik sudut) → 8 poin Salah/kosong → 0 poin	Jumlah sisi = 7 Jumlah rusuk = 15 Jumlah titik sudut = 10
<b>Skor maksimal: 25 poin</b>						

Perhatikan potongan jaring-jaring bangun ruang berikut!  Berdasarkan potongan jaring-jaring yang diberikan, bangun ruang apakah yang terbentuk? Sebutkan alasannya!	Peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (limas, prisma, balok dan kubus) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.	<i>See.</i> Peserta didik dapat mengenali, menganalisis, dan menghubungkan informasi visual	<b>Diketahui:</b> Gambar terdiri atas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 segi lima</li> <li>• 5 segitiga</li> </ul> <b>Ditanya:</b> Bangun ruang yang terbentuk <b>Jawaban:</b> Jaring-jaring tersebut akan membentuk sebuah limas segi lima <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 alas segilima</li> <li>• 5 sisi tegak berbentuk segitiga bertemu di satu titik puncak</li> </ul> Bangun tersebut adalah limas segi lima Alasan: Jaring terdiri dari satu alas berbentuk segi lima dan lima sisi tegak segi tiga yang mengerucut ke titik puncak → sesuai ciri limas segi lima.	Menjawab nama bangun ruang dengan lengkap  Menjelaskan alasan secara logis	Menjawab "limas segi lima" → 15 poin Menjawab "limas" saja → 5 poin Tidak menjawab/salah → 0 poin  Ya → 5 poin Tidak → 0 poin	Limas segilima
<b>Skor maksimal: 20 poin</b>						
Sebuah bangun ruang memiliki 5 sisi, 9 rusuk, dan 6 titik sudut. Bangun ruang	Peserta didik dapat membuat jaring-jaring-	<i>Imagine.</i> Peserta didik dapat membayangkan atau memvisualisasikan	<b>Diketahui:</b> Sisi = 5 Rusuk = 9 Titik Sudut = 6	Menjawab nama bangun ruang dengan benar	Benar (prisma segitiga) → 9 poin Menyatakan alasan atau	Prisma segitiga (Gambar)

apakah itu? Coba gambarkan juga bentuk bangunnya!	jaring bangun ruang (limas, balok dan kubus) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.	bangun ruang sisi datar dalam pikiran	<p><b>Ditanya:</b> Nama bangun ruang dan gambarnya</p> <p><b>Jawaban:</b> Bangun ruang tersebut adalah prisma segitiga karena memiliki 5 sisi (2 alas segitiga + 3 sisi tegak), 9 rusuk, dan 6 titik sudut. Gambarnya dapat dibuat dengan 2 segitiga sejajar yang dihubungkan oleh 3 sisi tegak berbentuk persegi panjang. Gambar prisma segitiga</p> 	Gambar prisma segitiga sesuai ciri umum	<p>penjelasan → +1 poin Salah/kosong → 0 poin</p> <p>Rapi, presisi → 10 poin Kurang rapi → 7 poin Tidak menyetrakan gambar/Salah → 0 poin</p>	
<b>Skor maksimal: 20 poin</b>						
Gambarlah minimal dua jaring-jaring kubus dengan susunan berbeda. Pastikan gambar tersebut presisi	Peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun	Show: Peserta didik dapat memperlihatkan, mempresentasikan, atau mengomunikasikan visualisasi	<p><b>Diketahui:</b> Kubus memiliki 6 sisi berbentuk persegi</p> <p><b>Ditanya:</b> Jaring-jaring kubus yang benar</p> <p><b>Jawaban:</b></p>	Gambar jaring-jaring kubus benar (6 sisi lengkap dan sesuai)	<p>2 gambar, akurat dan logis → 25 poin 2 gambar, tapi kurang akurat namun masih logis → 20 poin</p>	Gambar jaring-jaring kubus lengkap (6 persegi), semua sisi sama besar,

dan apabila gambar tersebut dilipat dan direkatkan pinggirannya akan dapat membentuk bangun kubus yang sempurna!	ruang (limas, prisma, balok dan kubus) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.		 <p>Note: - Gambar jaring-jaring kubus terdiri dari 6 persegi yang dapat dilipat membentuk kubus. Pastikan posisi sisi-sisi saling bersebelahan agar bisa direkatkan dengan tepat.</p>	<p>Susunan berbeda dari jaring umum (kreatif)</p> <p>Gambar rapi dan dapat dilipat menjadi kubus</p>	<p>1 gambar akurat dan logis → 15 poin 1 gambar, tapi kurang akurat namun masih logis → 10 poin Ya → 5 Tidak → 3 poin</p> <p>Ya → 5 poin Mendekati → 3 poin Tidak → 0 poin</p>	pinggiran sisi yang saling menempel sama panjang dan dapat dilipat menjadi kubus.
<b>Skor maksimal: 35 poin</b>						
<b>Total skor maksimal: 100 poin</b>						

## Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Media

Media

### Instrumen Validasi Pengembangan Media Buku Pop-Up Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar

#### Validator:

Nama : DIMAS FEMY SASONGKO  
NIP/NIDN : 19100910202321032  
Instansi : UIN MALANG  
Hari/Tanggal : SEMIN, 19-05-2025

#### Pengembangan

Judul : Pengembangan Media Buku Pop-Up Berdiferensiasi untuk  
Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui  
Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar  
Pengembang : Zahrotur Rif'ah  
Program Studi : Tadris Matematika  
Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

#### A. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk melengkapi identitas validator.
2. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang ada pada lembar validasi sesuai dengan penilaian dari Bapak/Ibu.
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk memberikan keterangan atau saran terkait perbaikan yang mendukung pengembangan media pembelajaran pada kolom catatan.
4. Keterangan skor penilaian pada lembar validasi adalah sebagai berikut:

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurang Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

## B. Pertanyaan

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
<b>Desain</b>						
1.	Kebenaran penulisan teks pada media					✓
2.	Kesesuaian tata letak dan visual					✓
3.	Kesesuaian kombinasi dan komposisi warna dalam media secara keseluruhan					✓
4.	Kesesuaian tampilan warna				✓	
5.	Kesesuaian jenis font yang digunakan pada media					✓
6.	Kesesuaian ukuran font yang digunakan dalam media					✓
7.	Kesesuaian penempatan gambar					✓
8.	Kesesuaian ukuran buku pop-up					✓
<b>Kemudahan penggunaan</b>						
9.	Kemudahan pengoperasian media					✓
<b>Kemudahan akses</b>						
10.	Kemudahan akses pada peserta didik dengan perangkat yang digunakan					✓

## C. Kritik dan Saran

Media pop up bisa dibuat ber tema sehingga mendukung pendekatan STEAM.  
 Misal: balok → kontainer  
 limas segi empat → museum Louvre Paris / piramida

D. Kesimpulan

Media dinyatakan:

- Layak untuk digunakan tanpa revisi
- Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai kritik dan saran
- Tidak layak untuk digunakan

Malang, 19-05 - 2025

Validator



DIMAS FEMY SASONGKO, M.Pd.  
199004102023211032

## Lampiran 11 Hasil Validasi Ahli Materi

Materi

### Instrumen Validasi Pengembangan Media Buku Pop-Up Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar

#### Validator:

Nama : M. Islahul Mutmin  
NIP/NIDN : 198502132023211013  
Instansi : UIN Malang  
Hari/Tanggal : jumat, 09 Mei 2025

#### Pengembangan

Judul : Pengembangan Media Buku Pop-Up Berdiferensiasi untuk  
Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui  
Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar  
Pengembang : Zahrotur Rif'ah  
Program Studi : Tadris Matematika  
Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

#### A. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk melengkapi identitas validator.
2. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang ada pada lembar validasi sesuai dengan penilaian dari Bapak/Ibu.
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk memberikan keterangan atau saran terkait perbaikan yang mendukung pengembangan media pembelajaran pada kolom catatan.
4. Keterangan skor penilaian pada lembar validasi adalah sebagai berikut:

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurang Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

## B. Pertanyaan

No	Aspek yang diteliti	Skor				
		1	2	3	4	5
<b>Kesesuaian dan keakuratan materi</b>						
1	Materi sesuai dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran.					✓
2	Materi terkait dengan kehidupan sehari-hari sesuai pendekatan STEAM.					✓
3	Konsep dan informasi yang disampaikan benar dan tidak menimbulkan miskonsepsi.				✓	
4	Penggunaan istilah, simbol, dan rumus sudah tepat.				✓	
<b>Kelengkapan materi</b>						
5	Materi mencakup semua konsep penting yang diperlukan.					✓
6	Dilengkapi dengan gambar atau ilustrasi yang membantu pemahaman.					✓
7	Penyajian materi disusun secara sistematis dan logis.					✓
<b>Keterbaruan Materi</b>						
8	Materi disajikan dengan pendekatan kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.				✓	
9	Menggunakan contoh aplikasi dalam dunia nyata atau teknologi terkini.				✓	

## C. Kritik dan Saran

bagus, bisa dilanjutkan.

## D. Kesimpulan

Media dinyatakan:

- Layak untuk digunakan tanpa revisi  
 Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai kritik dan saran  
 Tidak layak untuk digunakan

Malang, 9-5-2025

Validator



M. Istahul M.

## Lampiran 12 Hasil Validasi Ahli Bahasa

Bahasa

### Instrumen Validasi Pengembangan Media Buku Pop-Up Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar

#### Validator:

Nama : M. Islahul Mukmin  
NIP/NIDN : 198502132023211013  
Instansi : UIN Malang  
Hari/Tanggal : Jum'at, 09 Mei 2023

#### Pengembangan

Judul : Pengembangan Media Buku Pop-Up Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar  
Pengembang : Zahrotur Rif'ah  
Program Studi : Tadris Matematika  
Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

#### A. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk melengkapi identitas validator.
2. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang ada pada lembar validasi sesuai dengan penilaian dari Bapak/Ibu.
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk memberikan keterangan atau saran terkait perbaikan yang mendukung pengembangan media pembelajaran pada kolom catatan.
4. Keterangan skor penilaian pada lembar validasi adalah sebagai berikut:

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurang Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

## B. Pertanyaan

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
<b>Komunikatif</b>						
1	Materi ajar yang disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan multi tafsir					✓
<b>Lugas</b>						
2	Ketepatan struktur kalimat					✓
3	dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)					✓
4	Ketepatan ejaan				✓	
5	Ketepatan tata bahasa					✓
<b>Konsistensi penggunaan bahasa</b>						
6	Konsistensi penggunaan istilah				✓	
7	Konsistensi penggunaan simbol atau lambang				✓	
<b>Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia</b>						
8	Ketepatan tata bahasa					✓

## C. Kritik dan Saran

Produk bagus, inovatif, bisa digunakan untuk mengembangkan keterampilan visual Mark.

**D. Kesimpulan**

Media dinyatakan:

- Layak untuk digunakan tanpa revisi
- Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai kritik dan saran
- Tidak layak untuk digunakan

Malang, 9 Mei 2025

Validator



M. Islahul Mukmin

## Lampiran 13 Hasil Validasi Ahli Pembelajaran

Pembelajaran

### Instrumen Validasi Pengembangan Media Buku Pop-Up Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar

#### Validator:

Nama : DIMAS FEMY SASONGKO  
NIP/NIDN : 199004102023 211032  
Instansi : UIN MALANG  
Hari/Tanggal : SENIN, 19-05-2025

#### Pengembangan

Judul : Pengembangan Media Buku Pop-Up Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar  
Pengembang : Zahrotur Rif'ah  
Program Studi : Tadris Matematika  
Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

#### A. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk melengkapi identitas validator.
2. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang ada pada lembar validasi sesuai dengan penilaian dari Bapak/Ibu.
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk memberikan keterangan atau saran terkait perbaikan yang mendukung pengembangan media pembelajaran pada kolom catatan.
4. Keterangan skor penilaian pada lembar validasi adalah sebagai berikut:

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurang Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

## B. Pertanyaan

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
<b>Karakteristik STEAM</b>						
1	Media memuat unsur Science, Technology, Engineering, Arts, dan Math.				✓	
2	Materi dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.					✓
3	Pembelajaran berbasis STEAM mendorong eksplorasi dan kreativitas.					✓
4	Tugas dalam media mengajak peserta didik berpikir kritis dan problem-solving					✓
5	Pembelajaran melibatkan aktivitas praktis dan interaktif					✓
<b>Engineering Design Process (EDP)</b>						
6	Peserta didik dikenalkan pada masalah nyata sebelum belajar konsep					✓
7	Media membantu peserta didik memahami solusi melalui eksplorasi dan desain.					✓
8	Langkah pembelajaran melibatkan perancangan, pengujian, dan refleksi.					✓
9	Evaluasi hasil belajar melibatkan analisis visual dari konsep yang dipelajari.					✓

## C. Kritik dan Saran

Pembelajaran pd situasi bisa dengan membandingkan mencari volume terbesar dg luas permukaan terkecil.  
Contoh: susunkotak vs susu bantal.

D. Kesimpulan

Media dinyatakan:

- Layak untuk digunakan tanpa revisi
- Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai kritik dan saran
- Tidak layak untuk digunakan

Malang, 19-05-2025

Validator

  
DIMAS PEMY SAPONGKO  
199004102023211032

## Lampiran 14 Hasil Validasi Ahli Instrumen Respons Peserta Didik

### LEMBAR VALIDASI ANGKET KEPRAKTISAN DAN KEMENARIKAN

Jenis Instrumen : Angket Kepraktisan dan Kemenarikan Media Pembelajaran  
 Materi : Bangun Ruang Sisi Datar  
 Peneliti : Zahrotur Rif'ah  
 Nama Validator : Dimas Femy Sasongko, M.Pd

#### A. Judul Penelitian

Pengembangan Media Buku Pop-Up Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar.

#### B. Tujuan

1. Menilai kemenarikan pada media pembelajaran yang dibuat.
2. Menilai kepraktisan dan kemudahan pada media pembelajaran yang dibuat.

#### C. Petunjuk Penilaian

1. Berilah tanda centang (✓) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut.

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurang Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

2. Untuk menemukan kesimpulan dari seluruh aspek penskoran, dimohon Bapak/Ibu mengisi titik-titik pada kolom rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut:

$S_R$  = Persentase skor rata-rata hasil validasi

$S_T$  = Skor total hasil validasi dari validator

$S_M$  = Skor maksimal total skala penilaian

Apabila ada komentar atau saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada tempat yang disediakan.

## D. Aspek Penilaian Instrumen

Instrumen	No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
Angket Kepraktisan dan Kemenarikan		<b>Bahasa</b>					
	1.	Rumusan pertanyaan dalam angket kepraktisan dan kemenarikan menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.					✓
	2.	Rumusan pertanyaan dalam angket kemenarikan dan kepraktisan menggunakan bahasa yang tidak multipenafsiran.					✓
	3.	Rumusan pertanyaan dalam angket kepraktisan dan kemenarikan menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami.				✓	
		<b>Isi</b>					
	4.	Rumusan pertanyaan dalam angket sesuai dengan indikator media yang menarik dan praktis.					✓
	5.	Rumusan pertanyaan dalam angket mencakup semua aspek yang diperlukan (kemenarikan dan kepraktisan).					✓
	6.	Rumusan pertanyaan dalam angket relevan dengan konteks penggunaan media.					✓
		<b>Konstruksi</b>					
	7.	Rumusan pertanyaan dalam angket kemenarikan dan kepraktisan sesuai dengan tujuan angket.				✓	
	8.	Rumusan pertanyaan dalam angket kemenarikan dan kepraktisan terstruktur dengan baik.			✓		
	9.	Rumusan pertanyaan dalam angket kepraktisan dan kemenarikan dapat menjawab tujuan dari angket.				✓	
<b>Total</b>							

**E. Penilaian Umum Lembar Soal**

$$S_R = \frac{S_I}{S_M} \times 100\%$$

$$S_R = \dots \times 100\%$$

$$S_R = \dots\%$$

Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal sebagai instrumen penelitian dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan berikut.

1.	Layak digunakan	
2.	Layak digunakan dengan revisi	✓
3.	Tidak layak digunakan	

**F. Komentar dan Saran**

Perhatikan coretan pada naskah,

.....

.....

.....

.....

.....

Malang, 19-05-2025

Validator



Dimas Femy Sasongko, M.Pd

NIP. 199004102023211032

## Lampiran 15 Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes Kemampuan Visual

### LEMBAR VALIDASI SOAL TES

Jenis Instrumen : Soal Tes  
 Materi : Bangun Ruang Sisi Datar  
 Peneliti : Zahrotur Rif'ah  
 Nama Validator : Dimas Femy Sasongko, M.Pd

#### A. Judul Penelitian

Pengembangan Media Buku Pop-Up Berdiferensiasi untuk Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar.

#### B. Tujuan

1. Mengetahui tingkat kemampuan visual bangun ruang sisi datar peserta didik sebelum menggunakan media pembelajaran.
2. Mengetahui tingkat kemampuan visual bangun ruang sisi datar peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran.

#### C. Petunjuk Penilaian

1. Berilah tanda centang (✓) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut.

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurang Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

2. Untuk menemukan kesimpulan dari seluruh aspek penskoran, dimohon Bapak/Ibu mengisi titik-titik pada kolom rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut:  
 $S_R$  = Persentase skor rata-rata hasil validasi  
 $S_T$  = Skor total hasil validasi dari validator  
 $S_M$  = Skor maksimal total skala penilaian
3. Apabila ada komentar atau saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada tempat yang disediakan.

**D. Aspek Penilaian Instrumen**

Instrumen	No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
Soal Tes		<b>Bahasa</b>					
	1.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah yang benar					✓
	2.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
		<b>Isi</b>					
	3.	Soal yang diberikan sesuai dengan tingkat penguasaan materi bagi peserta didik					✓
	4.	Soal yang diberikan sesuai dengan indikator kemampuan visual materi bangun ruang sisi datar peserta didik					✓
		<b>Konstruksi</b>					
	5.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal					✓
	6.	Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai				✓	
	7.	Rumusan soal terstruktur dengan baik			✓		
	<b>Kesesuaian soal dengan tujuan</b>						
8.	Rumusan soal dapat mendeskripsikan tingkat kemampuan visual materi bangun ruang sisi datar peserta didik				✓		
<b>Total</b>							

**E. Penilaian Umum Lembar Soal**

$$S_R = \frac{S_I}{S_M} \times 100\%$$

$$S_R = \dots \times 100\%$$

$$S_R = \dots \%$$

Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal sebagai instrumen penelitian dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan berikut.

1.	Layak digunakan	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Layak digunakan dengan revisi	<input type="checkbox"/>
3.	Tidak layak digunakan	<input type="checkbox"/>

**F. Komentar dan Saran**

*Cermati catatan pada naskah*

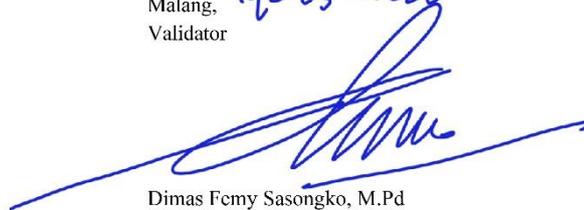
.....

.....

.....

.....

Malang, *19-05-2025*  
Validator



Dimas Femy Sasongko, M.Pd

NIP. 199004102023211032

### Lampiran 16 Hasil Respons Peserta Didik Tentang Kepraktisan dan Kemerarikan Media

Nama : Muniyah

Kelas : VIII

Centang (✓) skor berikut dengan jujur sesuai dengan keyakinanmu.

No	Aspek yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Apakah media mudah digunakan dan petunjuknya jelas?					✓
2	Apakah isi dalam media disusun secara sistematis dan tampilan medianya rapi serta ringkas sehingga mudah dipahami?					✓
3	Apakah media ini membantu kamu memahami materi bangun ruang sisi datar dengan lebih baik?					✓
4	Apakah media ini membuat kamu lebih mudah membayangkan atau memvisualkan bentuk bangun ruang?					✓
5	Apakah kamu merasa senang dan nyaman belajar menggunakan media ini?					✓
6	Apakah tampilan media menarik dan membuat kamu lebih semangat belajar?					✓
7	Apakah kamu ingin menggunakan media seperti ini untuk belajar materi lainnya juga?					✓
8	Apakah pendekatan STEAM ( <i>Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics</i> ) dalam media ini membuatmu lebih bersemangat belajar atau menambah rasa ingin tahu terhadap materi?					✓

#### Kriteria Skor

Skor 5 : Sangat Baik,

Skor 4 : Baik,

Skor 3 : Cukup Baik,

Skor 2 : Kurang Baik,

Skor 1 : Sangat Kurang Baik.

Nama : Tefa Octaviana

Kelas : VIII (8)

(13)

Centang (✓) skor berikut dengan jujur sesuai dengan keyakinanmu.

No	Aspek yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Apakah media mudah digunakan dan petunjuknya jelas?					✓
2	Apakah isi dalam media disusun secara sistematis dan tampilan medianya rapi serta ringkas sehingga mudah dipahami?				✓	
3	Apakah media ini membantu kamu memahami materi bangun ruang sisi datar dengan lebih baik?					✓
4	Apakah media ini membuat kamu lebih mudah membayangkan atau memvisualkan bentuk bangun ruang?				✓	
5	Apakah kamu merasa senang dan nyaman belajar menggunakan media ini?					✓
6	Apakah tampilan media menarik dan membuat kamu lebih semangat belajar?					✓
7	Apakah kamu ingin menggunakan media seperti ini untuk belajar materi lainnya juga?					✓
8	Apakah pendekatan STEAM ( <i>Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics</i> ) dalam media ini membuatmu lebih bersemangat belajar atau menambah rasa ingin tahu terhadap materi?				✓	

#### Kriteria Skor

Skor 5 : Sangat Baik,

Skor 4 : Baik,

Skor 3 : Cukup Baik,

Skor 2 : Kurang Baik,

Skor 1 : Sangat Kurang Baik.

## Lampiran 17 Pretest dan Posttest Peserta Didik

### Hasil Pretest Peserta Didik

31

**LEMBAR PRE-TEST KEMAMPUAN VISUAL**  
**MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

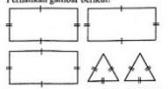
Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar  
 Kelas/Semester : VIII/2  
 Waktu : 20 Menit

*Sakala Dwi R. (23)*

**Petunjuk:**

1. Persiapkan Alat Tulis dan Penggaris!
2. Tulislah identitas diri dengan benar pada lembar jawaban Anda!
3. Kerjakanlah setiap soal dengan menuliskan langkah penyelesaiannya pada lembar jawaban yang telah disediakan!

**Soal** *M. Labo Nurulhy (23)*

1. Seorang arsitek ingin membuat miniatur gedung yang bentuknya menyerupai bangun ruang prisma segi enam. Untuk membantu arsitek dalam menentukan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam membuat kerangka miniatur, buatlah modelnya dan tentukan banyak sisi, rusuk, dan titik sudut dari bangun ruang prisma segi enam tersebut, serta jelaskan! *CCO = 6, rusuk = 12, titik sudut = 12* (16)
2. Perhatikan gambar berikut!  

 Permana Saqiyah (15)  
 Bangun ruang yang dapat dibentuk dari potongan jaring-jaring di atas adalah? Sebuah bangun ruang memiliki 5 sisi, 8 rusuk, dan 5 titik sudut. Jika bangun ruang tersebut digunakan dalam desain atap rumah, maka bangun ruang tersebut adalah? *limas segitiga* (10)
3. Gambarkan minimal dua jaring-jaring balok dengan susunan berbeda. Panjang, lebar, dan tinggi balok juga berbeda. Pastikan gambar tersebut presisi dan apabila gambar tersebut dilipat dan direkatkan pinggirannya akan dapat membentuk bangun balok yang sempurna!

23

**LEMBAR PRE-TEST KEMAMPUAN VISUAL**  
**MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

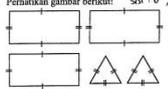
Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar  
 Kelas/Semester : VIII/2  
 Waktu : 20 Menit

*Sakala Dwi R. (23)*

**Petunjuk:**

1. Persiapkan Alat Tulis dan Penggaris!
2. Tulislah identitas diri dengan benar pada lembar jawaban Anda!
3. Kerjakanlah setiap soal dengan menuliskan langkah penyelesaiannya pada lembar jawaban yang telah disediakan!

**Soal**

1. Seorang arsitek ingin membuat miniatur gedung yang bentuknya menyerupai bangun ruang prisma segi enam. Untuk membantu arsitek dalam menentukan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam membuat kerangka miniatur, buatlah modelnya dan tentukan banyak sisi, rusuk, dan titik sudut dari bangun ruang prisma segi enam tersebut, serta jelaskan! *sisi = 6, rusuk = 12, sudut = 12* (13)
2. Perhatikan gambar berikut!  

 Bangun ruang yang dapat dibentuk dari potongan jaring-jaring di atas adalah? *limas segitiga* (10)
3. Gambarkan minimal dua jaring-jaring balok dengan susunan berbeda. Panjang, lebar, dan tinggi balok juga berbeda. Pastikan gambar tersebut presisi dan apabila gambar tersebut dilipat dan direkatkan pinggirannya akan dapat membentuk bangun balok yang sempurna!

### Hasil Posttest Peserta Didik

78

**LEMBAR POST-TEST KEMAMPUAN VISUAL**  
**MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

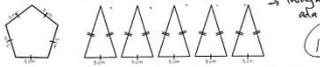
Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar  
 Kelas/Semester : VIII/2  
 Waktu : 20 Menit

*Sakala Dwi R. (23)*

**Petunjuk:**

1. Persiapkan alat tulis dan penggaris!
2. Tulislah identitas diri dengan benar pada lembar jawaban Anda!
3. Kerjakanlah setiap soal dengan menuliskan langkah penyelesaiannya pada lembar jawaban yang telah disediakan!

**Soal** *M. Labo Nurulhy (23)*

1. Seorang arsitek ingin membuat miniatur gedung yang bentuknya menyerupai bangun ruang prisma segi lima. Untuk membantu arsitek dalam menentukan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam membuat kerangka miniatur, buatlah modelnya dan tentukan banyak sisi, rusuk, dan titik sudut dari bangun ruang prisma segi lima tersebut! *sisi = 7, rusuk = 15, titik sudut = 10* (23)
2. Perhatikan potongan jaring-jaring bangun ruang berikut!  

 Berdasarkan potongan jaring-jaring yang diberikan, bangun ruang apakah yang terbentuk? *limas segi lima* (15)  
 Sebuah bangun ruang memiliki 5 sisi, 9 rusuk, dan 6 titik sudut. Bangun ruang apakah itu? *Coba gambarkan juga bentuk bangunnya!* *Prisma segi tiga* (20)
3. Gambarkan minimal dua jaring-jaring kubus dengan susunan berbeda. Pastikan gambar tersebut presisi dan apabila gambar tersebut dilipat dan direkatkan pinggirannya akan dapat membentuk bangun kubus yang sempurna!

78

**LEMBAR POST-TEST KEMAMPUAN VISUAL**  
**MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

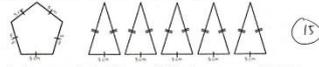
Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar  
 Kelas/Semester : VIII/2  
 Waktu : 20 Menit

*Sakala Dwi R. (23)*

**Petunjuk:**

1. Persiapkan alat tulis dan penggaris!
2. Tulislah identitas diri dengan benar pada lembar jawaban Anda!
3. Kerjakanlah setiap soal dengan menuliskan langkah penyelesaiannya pada lembar jawaban yang telah disediakan!

**Soal** *M. Labo Nurulhy (23)*

1. Seorang arsitek ingin membuat miniatur gedung yang bentuknya menyerupai bangun ruang prisma segi lima. Untuk membantu arsitek dalam menentukan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam membuat kerangka miniatur, buatlah modelnya dan tentukan banyak sisi, rusuk, dan titik sudut dari bangun ruang prisma segi lima tersebut! *sisi = 7, rusuk = 15, titik sudut = 10* (23)
2. Perhatikan potongan jaring-jaring bangun ruang berikut!  

 Berdasarkan potongan jaring-jaring yang diberikan, bangun ruang apakah yang terbentuk? *limas segi lima* (15)  
 Sebuah bangun ruang memiliki 5 sisi, 9 rusuk, dan 6 titik sudut. Bangun ruang apakah itu? *Coba gambarkan juga bentuk bangunnya!* *Prisma segi tiga* (20)
3. Gambarkan minimal dua jaring-jaring kubus dengan susunan berbeda. Pastikan gambar tersebut presisi dan apabila gambar tersebut dilipat dan direkatkan pinggirannya akan dapat membentuk bangun kubus yang sempurna!

## Lampiran 18 Hasil Analisis N-gain

No	Nama	Pretest	Posttest	Post - Pre	Skor ideal-Pre	N-gain Score	N-gain Score (%)	Kategori
1	MS	0	73	73	100	0,73	73,00	Tinggi
2	SDR	23	78	55	77	0,71	71,43	Tinggi
3	DTRD	78	91	13	22	0,59	59,09	Sedang
4	SS	63	82	19	37	0,51	51,35	Sedang
5	RA	8	50	42	92	0,46	45,65	Sedang
6	NDP	69	78	9	31	0,29	29,03	Rendah
7	MU	28	42	14	72	0,19	19,44	Rendah
8	MAI	73	78	5	27	0,19	18,52	Rendah
<b>Rata-rata Skor</b>		<b>42,75</b>	<b>71,5</b>	<b>28,75</b>	<b>57,25</b>	<b>0,4594</b>	<b>45,9398</b>	<b>Sedang</b>

Nilai	Kualifikasi	Jumlah Peserta Didik	Persentase Jumlah Peserta Didik (%)
$g \leq 30$	Rendah	-	-
$30 < g \leq 70$	Sedang	6	75
$g > 70$	Tinggi	2	25

# Lampiran 19 Produk Buku Pop-up

## 1. Desain Produk

### DESKRIPSI MEDIA

Media buku pop-up yang dirancang untuk mendukung peserta didik memahami materi bangun ruang sisi datar secara interaktif. Buku ini mengintegrasikan STEAM dalam pendekatan pembelajarannya, didesain khusus untuk mendukung pembelajaran berdiferensiasi, memudahkan pemahaman konsep matematika melalui pengalaman visual yang menarik, penjelasan yang jelas disertai audio, serta bagian yang bisa digerakkan untuk menarik partisipasi aktif siswa. Salutu inovatif ini menghadirkan cara baru dalam belajar matematika secara mandiri yang menyenangkan dan juga efektif dimanapun dan kapanpun.

### BIODATA PENYUSUN

Media pembelajaran ini dikembangkan oleh Zahrotur Rifah, mahasiswa Program Studi S1 Tadris Matematika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pada tahun 2025. Media ini dirancang khusus untuk mendukung proses belajar siswa SMP kelas 8 agar lebih interaktif, kontekstual dan menyenangkan. Apabila terdapat saran, masukan, atau pertanyaan terkait media ini, silakan menghubungi melalui email: rifahzahrotur@gmail.com.

QR-ISBN (JIKA ADA)

Pop-Up Interaktif Berbasis STEAM

### EKSPLOKASI BANGUN RUANG SISI DATAR



Sisa  
@  
@  
@

Scan me!  
Ditengah filer panda  
kado QR untuk  
• kaitan audio  
• tes gaya belajar  
• filer lainnya

MEDIA PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

ZAHROTUR RIFAH

UNTUK SISWA SMP

### PETUNJUK MEDIA

- Buka halaman buku sesuai urutan. Bacalah narasi di setiap halaman sebelum mencoba filer interaktif.
- Gunakan penglihatan, pendengaran dan tangamtu untuk mengeksplorasi pop-up. Beberapa bagian dari pop-up dapat membentuk bangun ruang 3D!
- Perhatikan setiap petunjuk yang terdapat dalam buku untuk pengalaman eksplorasi yang lebih maksimal.
- Perhatikan pertanyaan atau tugas di akhir halaman. Jawablah di buku catatan atau diskusikan dengan teman.
- Jangan lupa beres-beres! Usangi langkah-langkah penyusunan bangun ruang hingga benar-benar paham.

### TES GAYA BELAJAR

Tes gaya belajar dapat diakses menggunakan fitur yang tersedia di internet atau menggunakan tautan berikut: <https://form.uz/tes-gaya-belajar>

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang sisi datar (limas, prisma, balok dan kubus) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.

### DAFTAR PUSTAKA

Cuamah, [n.d.]. Rectangular prism. Retrieved from <https://www.cuamahd.com/>

Erastova, V. S., dkk. (2022). Buku panduan guru Matematika untuk SMP/MTs kelas IX (Cat. 1). Pusat Publikasi, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia. <https://buku.kemdikbud.go.id/Quandara> (2022). *Praktikum De Rive University*.

Suwaji, U. T., & Surpanjomo, S. (2009). *Geometri ruang di SMP*. Direktorat Pembinaan Pendidid dan Tenaga Kependidikan.

### DESKRIPSI MEDIA

"Eksplorasi Bangun Ruang Sisi Datar: Pop-Up Interaktif Berbasis STEAM" merupakan media inovatif yang dirancang untuk membantu siswa memahami konsep bangun ruang sisi datar secara interaktif dan menyenangkan. Menggunakan pendekatan STEAM, buku ini memandu siswa dalam eksplorasi bangun ruang seperti kubus, balok, prisma dan limas.

Buku ini juga mengakomodasi pembelajaran berdiferensiasi, sehingga dapat diakses oleh siswa dengan berbagai gaya belajar:

- Visual → Ilustrasi 3D dan pop-up
- Auditori → Penjelasan audio melalui kode QR
- Kinestetik → Projeat dalam aktivitas, serta bagian yang bisa digerakkan untuk eksplorasi langsung

Selain itu, buku ini mendukung penguatan indikator kemampuan visual:

- Lock - Memperhatikan bentuk dasar bangun ruang
- See - Mengenal karakteristik bangun ruang
- Imagine - Membayangkan bentuk jaring-jaring dan perubahan bentuknya
- Show - Menyusun bangun ruang dari jaring-jaring

### PANDUAN FITUR MEDIA

- Pop-Up:** Tarik tali untuk membentuk bangun 3D dari jaring-jaring yang tersedia
- Flip-Flip:** Buka-tutup sesuai perintah yang tertera pada halaman buku
- QR Audio:** Scan kode QR dengan perangkat smartphone untuk mendengarkan penjelasan yang tertera dalam buku (direkomendasikan untuk siswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar audio)
- Pojok "Tukuh kamu?":** Berisi informasi unik dan menarik interdisipliner dari seluruh dunia mengenai bangun ruang terkait

### APERSEPSI

#### Perkenalan Tokoh: Prisma dan Limo

Selamat datang di dunia bangun ruang! Di buku ini, kalian akan bertemu dengan dua tokoh unik yang akan membantu kalian memahami berbagai macam bangun ruang sisi datar. Mereka adalah **Prisma** dan **Limo**.



I'm Limo



I'm Prisma

- Limo** merupakan sebuah karakter kartun berbentuk **limas segi empat**. Limo memiliki bentuk yang khas dengan satu alas dan sebuah titik puncak di atasnya. Limo akan menjelaskan bagaimana limas itu berbeda dari bangun ruang lainnya, dengan sisi tegak yang berbentuk segitiga dan puncak yang memberikan bentuk menonjol
- Prisma** merupakan sebuah karakter kartun berbentuk **prisma segitiga** yang direbahkan. Sebagai teman yang cerdas dan penuh semangat, Prisma akan mengajak kalian untuk mengenal berbagai jenis prisma yang memiliki dua alas sejajar yang identik. Dengan keunikan bentuknya, Prisma akan menunjukkan kepada kalian bagaimana prisma bisa memiliki banyak variasi tergantung pada bentuk alasnya. Prisma juga akan mengajarkan kalian tentang balok dan kubus, yang merupakan salah satu jenis prisma.

Kedua tokoh ini, Prisma dan Limo, akan menemani kalian dalam petualangan belajar matematika yang seru dan menyenangkan. Mereka akan membantu menjelaskan berbagai konsep bangun ruang sisi datar, mulai dari yang paling sederhana hingga yang lebih kompleks, dengan cara yang mudah dipahami dan penuh warna.

### Mengenal Bangun Ruang Sisi Datar Limas dan Prisma

Sebelum kamu masuk ke cerita Limo dan Prisma, coba tes pengetahuan dulu. Apakah kamu tahu apa itu bangun ruang sisi datar? Bangun ruang sisi datar merupakan empat bangun ruang yang dibatasi oleh bidang datar. Buku ini akan membahas empat bangun ruang sisi datar.

#### Limo dan Petualangannya Mengenal Bangun Ruang Sisi Datar

Pada suatu hari yang cerah, Limo sedang bermain di taman bersama temannya yang bernama Prisma. Mereka sedang memikirkan berbagai jenis bangun ruang sisi datar yang ada di sekitar mereka.

- Limas: Bangun Ruang dengan Titik Puncak**  
Limo berkata, "Aku adalah **limas**! Aku memiliki satu alas berbentuk peligan, bisa segitiga, segi empat dan lainnya. Di atas alasku, ada titik puncak yang membuat aku tampak tinggi dan menjulang!" Limo menjelaskan lebih lanjut, "Setiap sisi alas dan titik puncakku dihubungkan dengan sisi tegak yang berbentuk segitiga. Jadi, nama belakangku bisa bervariasi tergantung alas yang aku punya. Misalnya, jika alasku berbentuk segitiga, aku disebut limas segitiga. Kalau alasku berbentuk segi empat, aku disebut limas segi empat. Dalam bahasa Inggris, aku disebut *pyramid*. Aku memang terlihat terlihat seperti piramida yang gagah dan tinggi menjulang."
- Prisma: Bangun Ruang dengan Dua Alas Sejajar**  
Tiba-tiba, Prisma yang berbentuk prisma muncul dengan senyum lebar. "Aku adalah **prisma**! Aku memiliki dua sisi alas yang bentuknya identik dan sejajar. Sisi-sisi lainnya berupa persegi panjang atau segi empat yang menghubungkan kedua alas itu." Prisma melanjutkan, "Aku memiliki banyak jenis, loh! Misalnya, jika alasku segitiga, aku disebut prisma segitiga. Kalau alasku segi empat, aku disebut prisma segi empat. Yang membuat aku istimewa adalah, aku bisa punya berbagai bentuk sesuai dengan bentuk alasku. Jadi, bisa banyak sekali variasi!"

**Mengenal Bangun Ruang Sisi Datar Balok dan Kubus**

Prisma segiempat adalah prisma yang alas dan tutupnya berbentuk segiempat. Dengan kata lain, bangun ini memiliki dua bidang alas dan tutup yang kongruen/dentik yang berbentuk segiempat. Balok dan kubus merupakan bagian dari prisma segiempat.

- Balok: Prisma Segi Empat yang semua sudutnya siku-siku**  
Limo tersenyum dan berkata, "Primo, aku tahu! Kalau prisma segi empat itu salah satunya adalah balok, kan? **Balok** merupakan prisma segi empat yang memiliki dua alas berbentuk persegi/persegi panjang dan sisi tegaknya berupa persegi panjang. Keunikannya adalah balok pasti merupakan sebuah prisma. Tetapi sebuah prisma belum tentu merupakan sebuah balok. Balok mempunyai tiga dimensi, yaitu panjang, lebar dan tinggi. Balok biasanya banyak ditemukan pada benda-benda seperti kotak kardus, fondasi bangunan, atau *shipping container*."



**Kubus: Prisma segi empat siku-siku yang paling beraturan**  
Primo menambahkan, "Tapi, ada lagi, Limo! Aku juga punya teman yang disebut kubus. Kubus itu seperti balok, tapi semua sisi-sisinya sama panjang. Jadi, panjang, lebar dan tingginya sama. Kubus itu seperti dadu yang kita mainkan, rubik's cube, puzzle, atau kotak mainan yang bentuknya sempurna dan simetris!"  
Limo mengangguk, "Iya, benar! Kubus punya keunikan karena semua sisinya berbentuk persegi dan setiap sudutnya membentuk sudut siku-siku. Kubus itu sangat simetris, oleh karena itu bangun ini banyak ditemukan dalam berbagai bentuk benda sehari-hari."

**Fun Info!**  
Bangunan suci umat Islam ini secara kasat mata terlihat menyerupai kubus. Namun kenyataannya, Ka'bah memiliki panjang sekitar 12,86 meter, lebar 11,03 meter dan tinggi 13,1 meter.

5 **WORKSHEET** 

**Observasi Bangun Ruang (see)**

"Sekarang, yuk perhatikan bentuk kami berdua. Apa sih persamaannya? Dan apa ya bedanya?"



**Diskusi:**

- Apa yang sama dan berbeda dari bentuk limas dan prisma secara umum?
- Apakah jumlah sisi alasnya sama?
- Apakah semua sisi tegaknya sama bentuknya?
- Apakah keduanya punya titik puncak?

WORKSHEET

**Mari bermain sejenak, hubungkan dengan garis antara gambar bangun ruang dengan nama bangunnya**



- limas •
- prisma •
- balok •
- kubus •

6

**Refleksi:**  
Setelah melihat bentuk-bentuk bangun ruang, coba tulis pendapatmu: mengapa bentuk balok sering digunakan untuk kardus atau bangunan? Apakah karena bentuknya atasi? Mudah ditumpuk?

**Ayo Mengerjakan!**  
Amati lingkungan sekitarmu – rumah, sekolah, taman, atau tempat umum. Carilah benda-benda yang bentuknya menyerupai bangun ruang seperti limas, prisma, balok, atau kubus. Lalu, isi pada worksheet yang telah tersedia!

**Petunjuk:**

1. pindai kode QR disamping untuk mengunduh worksheet
2. kerjakan sesuai arahan yang tertera pada worksheet



WORKSHEET

## BANGUN RUANG SISI DATAR DALAM ARSITEKTUR

### Permainan Detektif Arsitek

Di bangku masing-masing, kamu akan menjadi detektif yang mengungkap rahasia bentuk bangun ruang!

#### Tugasmu:

- Amati gambar atau sketsa bangunan yang menampilkan bentuk balok, kubus, prisma dan limas.
- Catat secara singkat:
  - Bentuk apa saja yang kamu lihat?
  - Apakah kelebihan bentuk itu menurutmu (misalnya, stabil, efisien, artistik)?
- Jawab pertanyaan berikut:
  - Mengapa bangunan sering menggunakan bentuk balok atau kubus?
  - Kapan menurutmu bentuk prisma atau limas lebih tepat digunakan?



Gambar hanya referensi, kamu boleh menggunakan objek lain!



Ini juga hanya referensi!

Gunakan pengamatan dan imajinasimu untuk menemukan jawaban. Petualangan detektif arsitek dimulai sekarang!



## BANGUN RUANG SISI DATAR DALAM ARSITEKTUR

Sebagai peserta didik yang mempunyai rasa keingintahuan tinggi, coba kamu cari tahu jawaban dari pertanyaan-pertanyaan dibawah ini!

- Mengapa kebanyakan atap bangunan menggunakan bentuk yang menyerupai prisma/limas?
- Apakah ada bangunan yang atapnya datar?
- Bangunan seperti apakah yang memiliki atap datar?

Coba kamu cari di internet atau di sekitarmu contoh bangunan yang memiliki atap runcing seperti limas, miring seperti prisma dan datar seperti balok dan kubus, kemudian analisislah!

Bagaimana menurutmu? Apakah bentuk mempengaruhi fungsi?

Bagaimana para insinyur merancang tiga jenis atap tersebut? Bagaimana dengan mekanisme pertahanan mereka terhadap:

Angin

Panas

Hujan

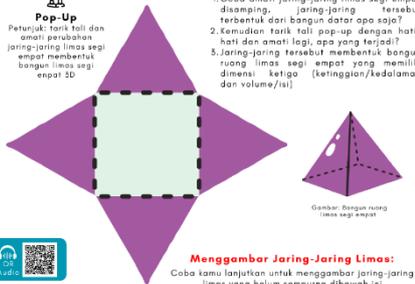
Jika kamu diminta untuk merancang suatu bangunan, kamu akan mendesainnya seperti apa? Kembangkan imajinasimu!



## Bangun Ruang LIMAS SEGI EMPAT

### Pop-Up

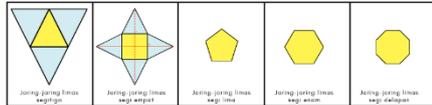
Petunjuk: tarik tali dan amati perubahan jaring-jaring limas segi empat membentuk bangun limas segi empat 3D



Gambar: Bangun ruang limas segi empat

- Coba amati!**
- Coba amati jaring-jaring limas segi empat disamping. jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
  - Kemudian tarik tali pop-up dengan hati-hati dan amati lagi, apa yang terjadi?
  - Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang limas segi empat yang memiliki dimensi ketiga (ketinggian/kedalaman dan volume/vol)

**Menggambar Jaring-Jaring Limas:**  
Coba kamu lanjutkan untuk menggambar jaring-jaring limas yang belum sempurna dibawah ini!



**TIPS**

**Flip-Flap**  
Buku untuk membuat tips

- Cara Menggambar Jaring-jaring Limas agar presisi!**
- Gambar alasnya**
    - Tentukan bentuk bangun datar alasnya (segitiga, segi empat, dll), kemudian gambar bangun tersebut.
  - Tentukan titik pusat alas**
    - Tarik garis bantu dengan titik sudut ke titik pusat alas (misalnya, titik perpotongan diagonal persegi).
  - Gambar sisi tegak (segitiga)**
    - Di setiap sisi tegak terdapat titik sudut ke titik pusat alas, gambar segitiga.
    - Tarik garis tegak limas dengan sisi dari titik pusat ke luar sisi tersebut tinggi yang diinginkan
    - Hubungkan ujung garis ke dua titik sudut sisi ke berbentuk segitiga rapi.
  - Ulangi pada semua sisi dan rapikan**
    - Gunakan penggaris untuk mengkilatkan garis yang lurus.

**TIPS**

### Jadi, Apa Itu Limas?

Pada dasarnya limas merupakan bangun yang dibuat dengan menghubungkan alas dengan puncaknya. Limas memiliki **satu alas**, memiliki ruang dan titik puncak, serta sisi-sisi tegaknya berupa bangun datar segitiga yang bertemu di satu titik puncak. Jumlah sisi, titik sudut dan rusuknya bergantung pada bentuk alasnya. Limas terdiri dari limas tegak dan limas miring. Namun pada tingkatan ini kita hanya belajar tentang limas tegak saja.

### Jenis-Jenis Limas:

- Ada banyak jenis limas dan diberi nama berdasarkan bentuk alasnya. Terdapat:
- Limas segitiga (alasnya berupa bangun datar segitiga)
  - Limas segi empat (alas berupa bangun segi empat seperti yang dicontohkan dalam pop-up)
  - Limas segi lima (alasnya berupa bangun datar segi lima/pentagon)
  - Limas segi enam (alasnya bangun datar segi enam/hexagon)
  - dan seterusnya.

### Terkait dengan Limas di Dunia Nyata

Ketika kita memikirkan piramida/limas, Piramida Besar Mesir sering kali muncul dalam pikiran. Mereka sebenarnya adalah Piramida Persegi, karena alasnya berbentuk persegi. Dalam arsitektur, bentuk limas biasa digunakan pada atap bangunan karena kemampuannya dalam mendistribusikan tekanan ke segala arah.



Gambar: Piramida Besar



Gambar: Piramida Louvre

### Volume Limas:

Volume adalah ruang di dalam bangun. Volume limas selalu 1/3 dari volume prisma yang memiliki alas dan tinggi yang sama. Rumus ini menunjukkan bahwa limas hanya mengisi "seper tiga" volume dari prisma atau balok dengan alas dan tinggi yang sama.

### Luas Permukaan Limas:

Surface area (luas permukaan) adalah luas total permukaan luar, dalam hal ini merupakan luas semua sisi yang menutupi permukaan limas, atau bisa juga diperoleh dengan menghitung luas total bangun datar-bangun datar yang menyusun jaring-jaring limas.



Kembali ke QR untuk mendengarkan audio

### Tahukah kamu?

Piramida Louvre di Paris juga berbentuk limas persegi. Piramida kaca di Museum Louvre dirancang sedemikian rupa agar cahaya alami masuk dengan optimal ke ruang bawahnya. Hal ini membuat ruang menjadi terang tanpa harus bergantung pada pencahayaan buatan.



### Bangun Ruang PRISMA SEGITIGA

**Coba amati!**

- Coba amati jaring-jaring prisma segitiga disamping. Jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
- Kemudian tarik tali pop-up dengan hati-hati dan amati lagi, apa yang terjadi?
- Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang prisma segitiga yang memiliki dimensi ketiga (ketinggian/kedalaman dan volume/isi)

**QR Code**

**Pop-Up**  
Petunjuk: tarik tali dan amati perubahan jaring-jaring prisma segitiga membentuk bangun prisma segitiga 3D

**Gambar: Bangun ruang prisma segitiga**

**Menggambar Jaring-Jaring Prisma:**  
Coba kamu lanjutkan untuk menggambar jaring-jaring prisma yang belum sempurna di bawah ini

**TIPS**  
1. Gambar tiga persegi panjang sejajar dan berimpitan seperti rantai.  
2. Gambar segitiga yang identik di atas dan bawah persegi panjang tengah.  
3. Pasokkan panjang masing-masing sisi alas segitiga dan sisi persegi panjang yang akan saling menempel adalah sama.  
3. Seleksi: itu jaring-jaring prisma segitiga.

**Flip-flap**  
Balok untuk melihat tips

### Jadi, Apa Itu Prisma?

Prisma merupakan bangun ruang yang dibentuk dari dua alas yang kongruen dan sejajar, serta sisi-sisi tegak (lateral) yang umumnya berbentuk persegi panjang (pada prisma tegak) atau paralelogram (pada prisma miring). Setiap prisma memiliki dua alas yang identik, sehingga bentuk prisma sangat bergantung pada bentuk alasnya. Misalnya, jika alasnya berupa segitiga, maka bangun tersebut dinamakan prisma segitiga; jika alasnya segiempat, disebut prisma segiempat, dan seterusnya.

### Volume Prisma:

Volume adalah ruang di dalam bangun. Volume prisma dihitung dengan mengalikan luas alas dengan tinggi prisma.

### Luas Permukaan Prisma:

Surface area (luas permukaan) adalah luas total permukaan luar. dalam hal ini merupakan luas semua sisi yang menutupi permukaan prisma. Luas permukaan samping dari prisma dihitung dengan mengalikan keliling alas dengan tinggi prisma. Rumus ini menunjukkan hubungan langsung antara geometri datar (keliling alas) dengan pengukuran ruang (tinggi).

**QR Code**

**Scan QR**

**Menyaksikan Prisma dan Bangun Ruang**



### EXPLORE OPTICAL PHENOMENA

**Tahukah kamu?**  
Prisma segitiga dapat digunakan untuk memisahkan cahaya putih menjadi berbagai warna.

Suatu cahaya masuk ke dibiasakan dan ketika keluar dibiasakan lagi.

Proses ini membuat warna seperti merah, hijau dan biru terpisah, mirip dengan pelangi kecil. Meskipun ada cara lain, prisma segitiga adalah metode yang sederhana dan efektif untuk melihat spektrum cahaya.

**Tahukah kamu?**  
Cofferdam dan caisson adalah struktur kedap air yang digunakan untuk membangun sesuatu di dalam air, seperti pondasi jembatan, tanggul pasang, atau bangunan pelebaran. Cofferdam bersifat sementara, sedangkan caisson bisa permanen. Banyak cofferdam dan caisson berbentuk prisma segi empat, segi enam atau segi delapan, karena bentuk ini stabil dan mudah dibangun.

**Pengertian Singkat**  
Jaring-jaring prisma adalah bangun datar yang diperoleh dari "membuka" permukaan prisma menjadi bidang datar, terdiri dari 2 bidang alas dan beberapa bidang tegak berbentuk persegi panjang.

**Cara Menggambar Jaring-jaring Prisma:**

- Gambar tiga persegi panjang sejajar dan berimpitan seperti rantai.
- Gambar segitiga yang identik di atas dan bawah persegi panjang tengah.
- Pasokkan panjang masing-masing sisi alas segitiga dan sisi persegi panjang yang akan saling menempel adalah sama.
- Seleksi: itu jaring-jaring prisma segitiga.

**Note:** Tips ini dapat digunakan untuk semua jenis prisma.

**TIPS**

### Bangun Ruang BALOK

**Coba amati!**

- Coba amati jaring-jaring balok disamping. Jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
- Kemudian tarik tali pop-up dengan hati-hati dan amati lagi, apa yang terjadi?
- Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang balok yang memiliki dimensi ketiga (ketinggian/kedalaman dan volume/isi)

**QR Code**

**Pop-Up**  
Petunjuk: tarik tali dan amati perubahan jaring-jaring balok membentuk bangun balok 3D

**Gambar: Bangun ruang balok**

**Menggambar Jaring-Jaring Balok (open ended):**

- Kamu bisa berkreasi untuk membuat beberapa model jaring-jaring balok.
- Persegi panjang berwarna oranye mewakili sisi balok yang masih rumpang.
- Ansir dan sempurnakan bagian jaring-jaring balok yang masih rumpang tersebut, kira-kira pada posisi peletakan persegi panjang oranye dimana saja yang bisa membentuk bangun balok yang sempurna?
- Kamu bebas mengeksplorasi dan mencoba-coba peletakan persegi panjang oranye dimanapun, kemudian bayangkan apakah jaring-jaring tersebut dapat membentuk kotak balok yang sempurna apabila dirangkai?

### Bangun Ruang BALOK

**Jadi, Apa Itu Balok?**  
Balok merupakan bangun yang berbentuk 'kotak', yang memiliki enam sisi datar berbentuk persegi panjang dan semua sudutnya sudut siku-siku. Balok merupakan bagian dari prisma karena memiliki penampang yang sama di sepanjang sisi tegaknya, faktanya, balok termasuk prisma persegi panjang.

Balok mempunyai tiga dimensi panjang yang berbeda, yaitu: panjang (p), lebar (l) dan tinggi (t).

**Luas Permukaan Balok:**

Surface area (Luas permukaan) adalah luas total permukaan luar, dalam hal ini merupakan luas semua sisi yang menutupi permukaan balok.

Luas permukaan dapat dihitung menggunakan rumus:

- Cara 1:** Luas permukaan = 2 × Panjang × Tinggi + 2 × lebar × Tinggi + 2 × lebar × Panjang yang dapat disingkat menjadi **Luas permukaan = 2pt + 2t + 2pl**
- Cara 2:** Sebagaimana umumnya menghitung luas permukaan bangun prisma, luas permukaan balok juga bisa dihitung dengan menggunakan rumus. Luas Permukaan = (2 x luas sisi alas) + (keliling sisi alas x tinggi) **Luas Permukaan = 2 (Luas alas) + 2 (K. alas x tinggi)**

**Volume Balok:**  
Volume adalah ruang di dalam bangun. Volume balok dapat dihitung dengan menggunakan rumus:  
Volume = Panjang × Lebar × Tinggi  
Yang dapat disingkat menjadi: **V = p × l × t**  
Atau lebih sederhananya: **V = plt**

**QR Code**

**Scan QR**

**Menyaksikan Balok dan Bangun Ruang**



### Tahukah kamu?

Balok merupakan bentuk dasar dari shipping container yang digunakan secara global. Dalam balok standar internasional, penumpukan yang efisien dan memfasilitasi perdagangan internasional merupakan komponen vital dalam logistik modern.

### Bangun Ruang KUBUS

**Coba amat!**

- Coba amat jaring-jaring kubus disamping, jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
- Kemudian tarik tali pop-up dengan hati-hati dan amat lagi, apa yang terjadi?
- Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang kubus yang memiliki dimensi ketiga (ketinggian/kedalaman dan volume/isi)

**Pop-Up**  
Petunjuk tarik tali dan amat perubahan jaring-jaring kubus membentuk bangun kubus 3D

**Dambar Bangun Ruang Kubus**

**Menggambar Jaring-Jaring Kubus (open ended):**

- Kamu bisa berkreasi untuk membuat beberapa model jaring-jaring kubus.
- Dikarenakan semua sisi dari kubus adalah persegi yang kongruen, maka kamu bebas untuk mengatur posisi keenam sisinya termasuk sisi alas dan atas nya, asalkan jumlah total sisi tetap enam.
- Kamu memiliki beberapa pilihan posisi peletakan sisi persegi, kira-kira posisi peletakan sisi persegi dimana sajakah yang bisa membentuk bangun kubus yang sempurna? Arsirah pada blok yang sudah tersedia!
- Kamu bebas mengeksplorasi dan mencoba-coba peletakan sisi persegi pada posisi manapun, kemudian bayangkan apakah jaring-jaring tersebut dapat membentuk kotak kubus yang sempurna apabila dirangkai?


**15**

### Bangun Ruang KUBUS

**Jadi, Apa Itu Kubus?**  
Kubus merupakan bangun yang berbentuk "kotak", yang memiliki enam sisi datar berbentuk persegi yang kongruen dan semua sudutnya sudut siku-siku. Kubus juga merupakan bagian dari prisma. Sebuah prisma segi empat, ketika semua dimensi panjangnya sama, maka ia disebut kubus. Kubus merupakan salah satu dari lima Padatan Platons (platonic solids).

**Fakta unik!**  
Kubus merupakan salah satu dari 5 platonic solid

**Platonic solid** merupakan bentuk 3D di mana:

- setiap sisinya adalah poligon beraturan yang sisinya sama/kongruen
- jumlah poligon yang sama bertemu di setiap titik sudut

Contoh: Kubus.  
Alasan kubus termasuk platonic solids:

- setiap sisinya berbentuk persegi dengan ukuran yang sama
- 3 sisi persegi bertemu di setiap sudut

**Kamu bisa melihat kubus dari beberapa sudut pandang secara virtual dengan memindai kode QR disamping. Terdapat empat pilihan menu yang bisa kamu eksplor: drag, spin, normal dan explode, kamu juga bisa mengetahui warna kubusnya jika kamu mau.**

**Volume Kubus:**  
Volume adalah ruang di dalam bangun. Volume kubus = (Panjang Sisi)<sup>3</sup>  
**Volume kubus = s<sup>3</sup>**

**Luas Permukaan Kubus:**  
Luas permukaan kubus adalah total luas keenam sisi perseginya!  
**Luas Permukaan kubus = 6 × (Panjang Sisi)<sup>2</sup>**  
**Luas Permukaan kubus = 6s<sup>2</sup>**

**Bangun yang Memiliki Simetri Tinggi!**  
Salah satu fakta unik tentang kubus adalah terkait dengan simetrinya. Jika hanya mempertimbangkan rotasi saja, kubus memiliki 24 cara untuk diputar sehingga tampak identik dengan posisi semula. Namun, jika kita masukkan simetri cermin, total jumlah simetri pada kubus mencapai 48. Luar biasa!

**Tahukah kamu?**  
Kubus merupakan ikon Budaya Populer. Kubus terkenal sebagai dasar dari rubik's cube puzzle yang telah menginspirasi jutaan orang di seluruh dunia sejak ditemukan pada tahun 1974.

**16**

### Pop Up LIMAS Segi Empat

**Pop Up PRISMA Segitiga**

**17**

### Pop Up BALOK

**Pop Up KUBUS**

**18**

### AYO MENCoba (1)

"Menara Geometri Tahan Gempa"

Bayangkan kalian adalah insinyur bangunan. Kalian diminta membuat model menara kecil dari tusuk gigi dan plastisin (atau sedotan). Menara harus setinggi mungkin dan tetap kokoh ketika diguncang. Menurut kalian, bentuk bangun ruang apa yang paling cocok dipakai supaya menara tidak mudah roboh? Jelaskan alasannya!

### AYO MENCoba (2)

"Kota Masa Depan Dengan Bangun Ruang"

Bayangkan kalian merancang satu bangunan untuk kota masa depan. Bangunan ini harus kuat, sejuk tanpa banyak AC dan terang tanpa banyak lampu. Bentuk bangunan bisa membantu hal itu! Pilih satu bangun ruang yang cocok, lalu gambarkan dan jelaskan kenapa bentuk itu membuat bangunmu lebih hemat energi atau lebih kuat.

**19**

### AYO MENCoba (3)

"Jembatan Kokoh Dengan Bangun Ruang"

Kalian bertugas merancang model jembatan mini menggunakan kertas atau stik es krim. Agar jembatan kuat, bentuk apa yang sebaiknya digunakan pada tiang atau rangkanya? Jelaskan mengapa bentuk tersebut membuat jembatan lebih kuat!

### AYO MENCoba (4)

"Bangun Ruang Dalam Kendaraan Masa Depan"

Kalian bertugas merancang bentuk badan kendaraan masa depan. Pilih bentuk bangun ruang apa yang bisa membuat kendaraan lebih cepat dan hemat energi. Jelaskan pilihan kalian dengan alasan sederhana.

**20**

R

**Peranyaan Pemantik:**

- Bentuk bangun ruang apa yang paling sering digunakan dalam membuat model atau gedung tinggi?
- Mengapa beberapa bentuk lebih stabil dibandingkan bentuk lainnya?
- Bagaimana cara sederhana untuk menguji apakah model yang kamu buat sudah cukup kuat?

• Bagaimana kalian bisa menguji seberapa kuat jembatan mini buatan kalian?

- Bagaimana kalian bisa memastikan bahwa desain jembatan lebih kuat dan stabil?
- Bagaimana kombinasi bentuk bangun ruang bisa membuat pada rangkanya?
- Mengapa banyak jembatan menggunakan susunan segitiga?

**Peranyaan Pemantik:**

- Bagaimana bentuk bangun ruang bisa mempengaruhi kecepatan dan pengalangan energi kendaraan seperti roket menggunakan bentuk ini?
- Mengapa kendaraan modern seperti roket menggunakan bentuk ini?
- Bagaimana kalian dapat memastikan bahwa desain kendaraan tetap kuat, aman dan nyaman untuk penumpang?

### AYO MENCoba (1)

"Menara Geometri Tahan Gempa"

**Alat dan Bahan:**

- Tusuk gigi atau stik es krim
- Sedotan plastik
- Kertas karton bekas
- Gunting/cutter dan lem kertas/selotip
- Benang atau karet gelang kecil

Catatan: Peserta didik bebas memilih kombinasi bahan yang tersedia untuk membuat menara sekuat mungkin.

**#Selamat Mencoba!**  
Peserta didik bebas mencari informasi tambahan atau inspirasi desain dari internet.

*Feel free, lakukan yang terbaik dan lakukan apapun yang bisa kamu lakukan!*

### AYO MENCoba (3)

"Kota Masa Depan Dengan Bangun Ruang"

**Alat dan Bahan:**

- Kardus bekas (ukuran bebas)
- Kertas lipat, kertas warna, atau origami
- Plastisin, tanah liat, atau playdough
- Botol plastik kecil atau tutup botol bekas
- Gunting/cutter dan lem kertas/selotip

Catatan: Gunakan kreativitas untuk menggabungkan berbagai bahan sederhana menjadi model bangunan yang inovatif.

**#Selamat Mencoba!**  
Peserta didik bebas mencari informasi tambahan atau inspirasi desain dari internet.

*Feel free, lakukan yang terbaik dan lakukan apapun yang bisa kamu lakukan!*

19

### MENGINGAT KEMBALI

Tebalkan gambar bangun ruang limas berikut, beri nama sesuai jenis limas, kemudian gambarkan jaring-jaringnya



### MENGINGAT KEMBALI

Tebalkan gambar bangun ruang prisma berikut, beri nama sesuai jenis prisma, kemudian gambarkan jaring-jaringnya



21



L

**Peranyaan Pemantik:**

- Bagaimana bentuk bangun ruang yang paling sering digunakan dalam membuat model atau gedung tinggi?
- Mengapa beberapa bentuk lebih stabil dibandingkan bentuk lainnya?
- Bagaimana cara sederhana untuk menguji apakah model yang kamu buat sudah cukup kuat?

**Peranyaan Pemantik:**

- Bagaimana bentuk bangun ruang bisa mempengaruhi kecepatan dan pengalangan energi kendaraan seperti roket menggunakan bentuk ini?
- Mengapa kendaraan modern seperti roket menggunakan bentuk ini?
- Bagaimana kalian dapat memastikan bahwa desain kendaraan tetap kuat, aman dan nyaman untuk penumpang?

### AYO MENCoba (2)

"Jembatan Kokoh Dengan Bangun Ruang"

**Alat dan Bahan:**

- Stik es krim atau tusuk sate
- Sedotan plastik
- Kertas karton atau kertas lipat
- Gunting/cutter dan lem kertas/selotip
- Benang, kawat tipis, atau tali rafia kecil

Catatan: Pilih bahan yang paling memungkinkan membuat struktur jembatan kuat dan seimbang.

**#Selamat Mencoba!**  
Peserta didik bebas mencari informasi tambahan atau inspirasi desain dari internet.

*Feel free, lakukan yang terbaik dan lakukan apapun yang bisa kamu lakukan!*

### AYO MENCoba (4)

"Bangun Ruang Dalam Kendaraan Masa Depan"

**Alat dan Bahan:**

- Karton bekas atau kertas tebal
- Sedotan, tusuk sate, atau lidi
- Plastisin, tanah liat, atau playdough
- Tutup botol, kancing besar, atau benda kecil lain sebagai roda
- Gunting/cutter dan lem kertas/selotip

Catatan: Rancang kendaraan dengan mempertimbangkan bentuk aerodinamis, kekuatan dan kenyamanan.

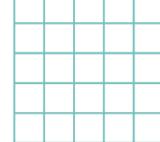
**#Selamat Mencoba!**  
Peserta didik bebas mencari informasi tambahan atau inspirasi desain dari internet.

*Feel free, lakukan yang terbaik dan lakukan apapun yang bisa kamu lakukan!*

20

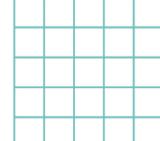
### MENGINGAT KEMBALI

Gambarlah bentuk bangun ruang balok!



### MENGINGAT KEMBALI

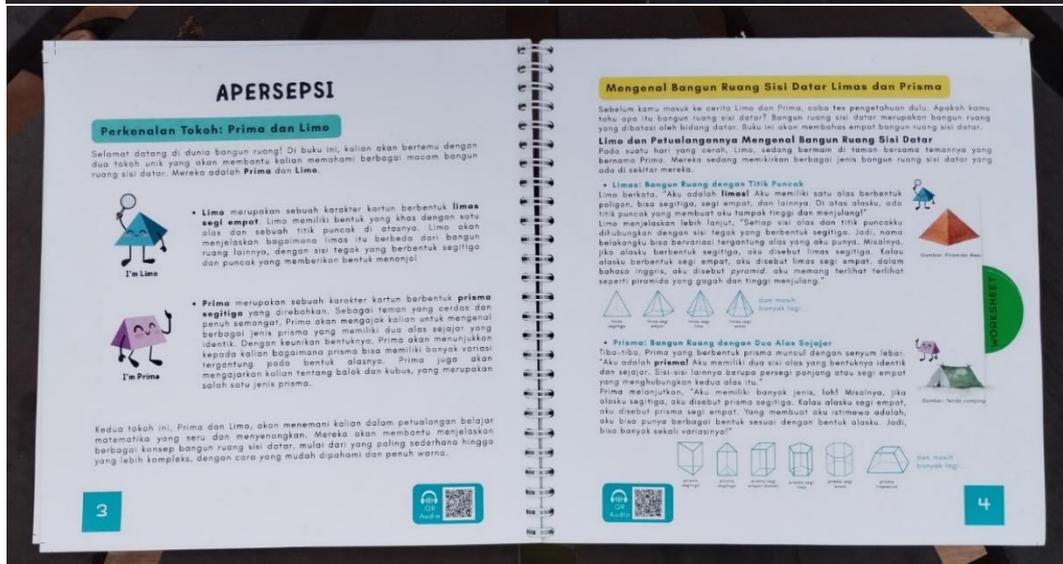
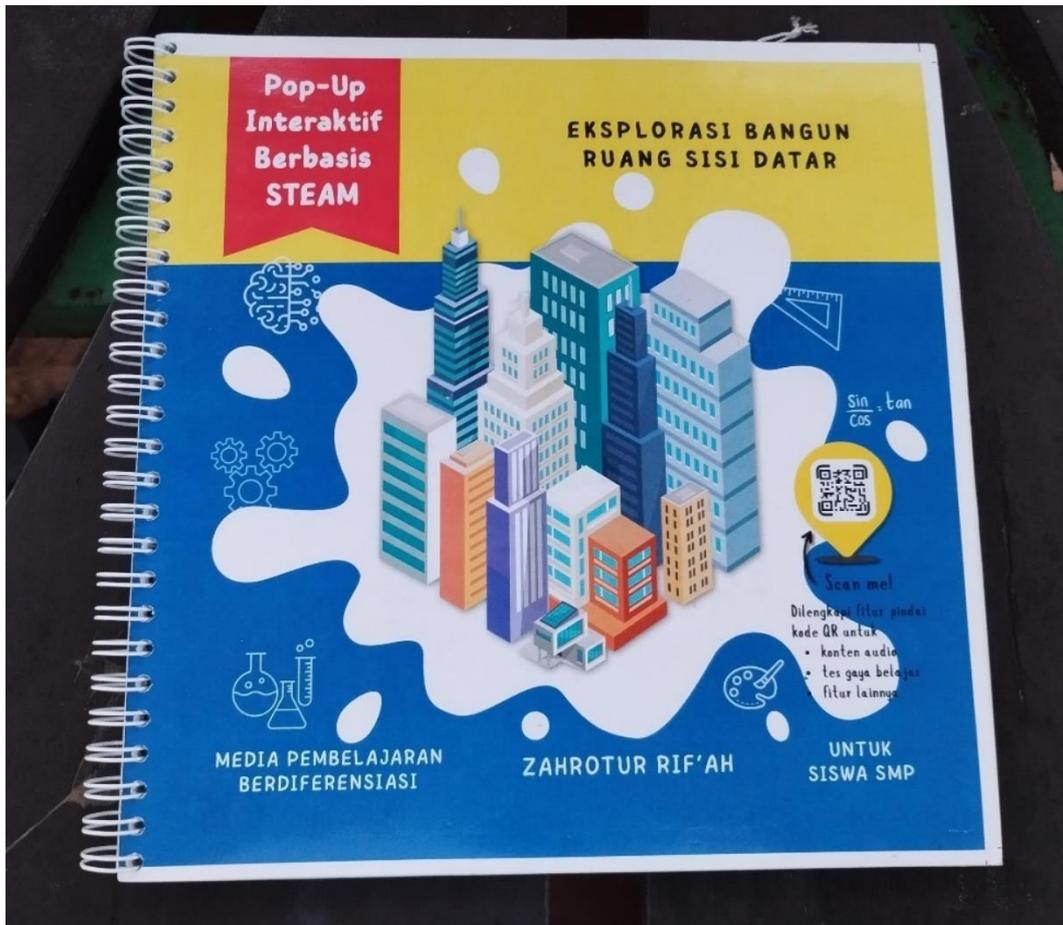
Gambarlah bentuk bangun ruang kubus!



22



2. Foto Produk



## APERSEPSI

### Perkenalan Tokoh: Prisma dan Limo

Selamat datang di dunia bangun ruang! Di buku ini, kalian akan bertemu dengan dua tokoh unik yang akan membantu kalian memahami berbagai macam bangun ruang sisi datar. Mereka adalah **Prisma** dan **Limo**.

**Limo** merupakan sebuah karakter kartun berbentuk **limas segi empat**. Limo memiliki bentuk yang khas dengan satu alas dan sebuah titik puncak di atasnya. Limo akan meredakan bosannya, limas itu berbeda dari bangun ruang lainnya, dengan sisi tegak yang berbentuk segitiga dan puncak yang memberikan bentuk menara!



**Prisma** merupakan sebuah karakter kartun berbentuk **prisma segitiga** yang dirabakan. Sebagai teman yang cerdas dan penuh semangat, Prisma akan mengajak kalian untuk mengenal berbagai jenis prisma yang memiliki dua alas sejajar yang identik. Dengan keunikan bentuknya, Prisma akan menunjukkan kepada kalian bagaimana prisma bisa memiliki banyak variasi tergantung pada bentuk alasnya. Prisma juga akan mengajarkan kalian tentang balok dan kubus, yang merupakan salah satu jenis prisma.

Kedua tokoh ini, Prisma dan Limo, akan menemani kalian dalam petualangan belajar matematika yang seru dan menyenangkan. Mereka akan membantu menjelaskan berbagai konsep bangun ruang sisi datar, mulai dari yang paling sederhana hingga yang lebih kompleks, dengan cara yang mudah dipahami dan penuh warna.

### Mengenal Bangun Ruang Sisi Datar Limas dan Prisma

Sebelum kamu masuk ke dunia limo dan Prisma, coba tes pengetahuanmu. Apakah kamu tahu apa itu bangun ruang sisi datar? Bangun ruang sisi datar merupakan bangun ruang yang dibatasi oleh bidang datar. Buku ini akan membahas empat bangun ruang sisi datar: **Limo dan Petualangannya Mengenal Bangun Ruang Sisi Datar**.

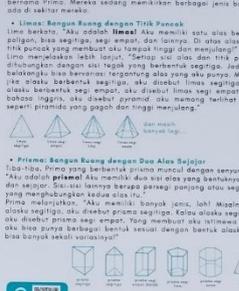
Yakni yaitu: **limas**, **limas segitiga**, **limas beraturan** di rumah bersama temannya yang bernama Prisma. Mereka sedang memikirkan berbagai jenis bangun ruang sisi datar yang ada di sekitar mereka.

- Limas**: Bangun ruang dengan **Titik Puncak** limo berkata, "Aku adalah **limas!** Aku memiliki satu alas berbentuk poligon, bisa segitiga, segi empat, dan lainnya. Di atas alasku ada **titik puncak** yang membuat aku tampak tinggi dan menjulang!" Limo menjelaskan lebih lanjut, "Setiap sisi alasku dan titik puncaku dihubungkan dengan sisi tegak yang berbentuk segitiga. Jadi, nama belakangku bisa bervariasi tergantung alas yang punya. Misalnya, jika alasku berbentuk segitiga, aku disebut **limas segitiga**. Kalau alasku berbentuk segi empat, aku disebut **limas segi empat**. Dalam bahasa Inggris, aku disebut **pyramid** atau memang terlihat terlihat seperti piramida yang gagah dan tinggi menjulang."
- Prisma**: Bangun ruang dengan **Dua Alas Sejajar** Iya nih, Prisma yang berbentuk prisma muncul dengan senyum lebar. "Aku adalah **prisma!** Aku memiliki dua sisi alas yang bentuknya identik dan sejajar. Sisi-sisi lainnya berupa persegi panjang atau segi empat yang menghubungkan kedua alas itu." Prisma melanjutkan, "Aku memiliki banyak jenis, dan alasnya, jika aku disebut **prisma segi empat**. Kalau alasnya persegi, aku disebut **prisma segi empat**. Yang membuat aku istimewa adalah, aku bisa punya berbagai bentuk sesuai dengan bentuk alasku. Jadi, bisa banyak sekali variasinya!"

### Observasi Bangun Ruang (sisi)

"Sekarang, yuk perhatikan bentuk kamu berdua. Apa sih persamaannya? Dan apa ya bedanya?"

- Ditunjuk: "Apa yang sama dan berbeda dari bentuk limas dan prisma secara umum?"
- Apakah jumlah sisi alasnya sama?
- Apakah semua sisi tegaknya sama bentuknya? Apakah keduanya punya titik puncak?



### Mengenal Bangun Ruang Sisi Datar Balok dan Kubus

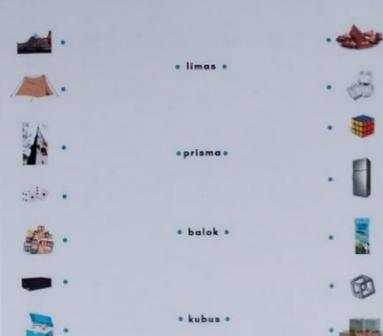
Prisma segiempat adalah prisma yang alas dan tutupnya berbentuk segiempat. Dengan basis lain, bangun ini memiliki dua bidang alas dan tutup yang kongruen/identik yang berbentuk segiempat. Balok dan kubus merupakan bagian dari prisma segiempat.

- Balok**: Prisma Segi Empat yang semua sudutnya siku-siku. Limo tersenyum dan berkata, "Prisma, aku tahu, kalau prisma segi empat itu salah satunya adalah balok, kan? **Balok** merupakan prisma segi empat yang memiliki dua alas berbentuk persegi/persegi panjang, dan sisi tegaknya berupa persegi panjang. Keunikannya adalah balok pasti merupakan sebuah prisma, tetapi sebuah prisma belum tentu merupakan sebuah balok. Balok mempunyai tiga dimensi, yaitu panjang, lebar, dan tinggi. Balok biasanya banyak ditemukan pada benda-benda seperti kotak kardus, fondasi bangunan, atau shipping container."
- Kubus**: Prisma segi empat siku-siku yang paling beraturan. Prisma menambahkan, "Tapi, ada lagi, Limo! Aku juga punya teman yang disebut kubus. Kubus itu seperti balok, tapi semua sisi-sisinya sama panjang. Jadi, panjang, lebar, dan tingginya sama. Kubus itu seperti dadu yang kita mainkan, rubik cube, puzzle, atau salah satu mainan yang bentuknya sempurna dan simetris! Limo mengangguk, "Ya, benar! Kubus punya keunikan karena semua sisinya berbentuk persegi, dan setiap sudutnya membentuk sudut siku-siku. Kubus itu sangat istimewa, oleh karena itu, bangun ini banyak ditemukan dalam berbagai bentuk benda sehari-hari."

**Fan Infel**  
Bangunan suci umat Islam ini secara kasar mata terlihat menyerupai kubus. Namun kenyataannya, Kubah memiliki panjang sekitar 12,86 meter, lebar 11,03 meter, dan tinggi 15,1 meter.

### Mari bermain sejenak, hubungkan dengan garis antara gambar bangun ruang dengan nama bangunnya

- limas •
- prisma •
- balok •
- kubus •



### WORKSHEET



## BANGUN RUANG SISI DATAR DALAM ARSITEKTUR

### Permainan Detektif Arsitek

Di bangun masing-masing, kamu akan menjadi detektif yang mengungkap rahasia bentuk bangun ruang!

**Tugasnya:**

- Amati gambar atau sketsa bangunan yang menampilkan bentuk balok, kubus, prisma, dan limas.
- Catat secara singkat:
  - Bentuk apa saja yang kamu lihat?
  - Apakah kelebihan bentuk itu menurutmu (misalnya, stabil, estetik, artistik)?
- Jawab pertanyaan berikut:
  - Mengapa bangunan sering menggunakan bentuk balok atau kubus?
  - Kapan menurutmu bentuk prisma atau limas lebih tepat digunakan?

Gunakan pengamatan dan imajinasimu untuk menemukan jawaban. Petualangan detektif arsitek dimulai sekarang!



gambar tempat ibadah, kamu boleh menggunakan sketsa lain!



ini juga tempat referensi

## BANGUN RUANG SISI DATAR DALAM ARSITEKTUR

Sebagai peserta didik yang mempunyai rasa keingintahuan tinggi, coba kamu cari tahu jawaban dari pertanyaan-pertanyaan dibawah ini!

- Mengapa kebanyakan atap bangunan menggunakan bentuk yang menyerupai prisma/limas?
- Apakah ada bangunan yang atapnya datar?
- Bangunan seperti apakah yang memiliki atap datar?

Coba kamu cari di internet atau di sekitarmu contoh bangunan yang memiliki atap runtuang seperti limas, miring seperti prisma, dan datar seperti balok dan kubus. Kemudian analisislah! Bagaimana menurutmu? Apakah bentuk mempengaruhi fungsi?

Bagaimana para insinyur merancang tiga jenis atap tersebut? Bagaimana dengan mekanisme pertahanan mereka terhadap:

Angin:

Panas:

Hujan:

Jika kamu diminta untuk merancang suatu bangunan, kamu akan mendesainnya seperti apa? Kembangkan imajinasimu!

### 7

### 8

### Bangun Ruang LIMAS SEGI EMPAT

**Coba amati!**

- Coba amati jaring-jaring limas segi empat disamping. Jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
- Kemudian tarik tali pop up dengan hati-hati dan amati segi apa yang terjadi?
- Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang limas segi empat yang memiliki dimensi ketga (ketinggian/kedalaman dan volume/isi)

**Pap Up**  
Petunjuk tarik tali dan amati perubahan jaring-jaring limas segi empat membentuk bangun limas segi empat 3D



**Menggambar Jaring-Jaring Limas:**  
Coba kamu lanjutkan untuk menggambar jaring-jaring limas yang belum sempurna dibawah ini



**TIPS**  
Bingung caranya? disinilah tipsnya loh

**Flip-Flap**  
Buka untuk melihat tips

**Jadi, Apa Itu Limas?**  
Pada dasarnya limas merupakan bangun yang dibuat dengan menghubungkan alas dengan puncaknya. Limas memiliki satu alas, memiliki ruang dan tiga puncak, serta sisi-sisi tegaknya berupa bangun datar segitiga yang beraturan di satu titik puncak. Jumlah sisi, titik sudut, dan rusuknya bergantung pada bentuk alasnya. Limas terdiri dari limas tegak dan limas miring. Namun pada tingkatan ini, kita hanya belajar tentang limas tegak saja.

**Jenis-Jenis Limas:**  
Ada banyak jenis limas dan diberi nama berdasarkan bentuk alasnya. Terdapat:

- Limas segitiga (alasnya berupa bangun datar segitiga)
- Limas segi empat (alas berupa bangun segi empat seperti yang dicantumkan dalam pop up)
- Limas segi lima (alasnya berupa bangun datar segi lima/pentagon)
- Limas segi enam (alasnya bangun datar segi enam/heksagon)
- dan seterusnya.

**Terkait dengan Limas di Dunia Nyata**  
Ketika kita memikirkan piramida/limas, Piramida Besar Mesir sering kali muncul dalam pikiran. Memang sebenarnya adalah Piramida Besar Giza, karena alasnya berbentuk persegi. Dalam arsitektur, bentuk limas biasa digunakan pada atap bangunan karena kemampuannya dalam mendistribusikan tekanan ke segala arah.

**Volume Limas:**  
Volume adalah ruang di dalam bangun. Volume limas selalu 1/3 dari volume prisma yang memiliki alas dan tinggi yang sama. Rumus ini menunjukkan bahwa limas hanya mengisi sepertiga volume dari prisma atau balok dengan alas dan tinggi yang sama.

**Luas Permukaan Limas:**  
Luas Permukaan Limas:  $L_{\text{permukaan}} = L_{\text{alas}} + L_{\text{selimut}}$   
Luas permukaan limas adalah jumlah dari luas alas dan luas selimut. Luas selimut adalah jumlah dari luas semua sisi yang menutupi permukaan limas, atau bisa juga diperoleh dengan menghitung luas total bangun datar bangun datar yang menyusun jaring-jaring limas.

**Tahukah kamu?**  
Piramida kuasa di Paris juga berbentuk limas persegi. Piramida kaca di Museum Louvre dirancang sedemikian rupa agar cahaya alam masuk dengan optimal ke ruang bawahnya. Hal ini membuat ruang museum terlihat lebih luas dan terang karena harus bergantung pada pencahayaan buatan.

### Bangun Ruang LIMAS SEGI EMPAT

**Coba amati!**

- Coba amati jaring-jaring limas segi empat disamping. Jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
- Kemudian tarik tali pop up dengan hati-hati dan amati lagi, apa yang terjadi?
- Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang limas segi empat yang memiliki dimensi ketga (ketinggian/kedalaman dan volume/isi)

**Pap Up**  
Petunjuk tarik tali dan amati perubahan jaring-jaring limas segi empat membentuk bangun limas segi empat 3D



**Menggambar Jaring-Jaring Limas:**  
Coba kamu lanjutkan untuk menggambar jaring-jaring limas yang belum sempurna dibawah ini



**TIPS**  
Bingung caranya? disinilah tipsnya loh

**Flip-flap**  
Buka untuk melihat tips

**Jadi, Apa Itu Limas?**  
Pada dasarnya limas merupakan bangun yang dibuat dengan menghubungkan alas dengan puncaknya. Limas memiliki satu alas, memiliki ruang dan tiga puncak, serta sisi-sisi tegaknya berupa bangun datar segitiga yang beraturan di satu titik puncak. Jumlah sisi, titik sudut, dan rusuknya bergantung pada bentuk alasnya. Limas terdiri dari limas tegak dan limas miring. Namun pada tingkatan ini, kita hanya belajar tentang limas tegak saja.

**Jenis-Jenis Limas:**  
Ada banyak jenis limas dan diberi nama berdasarkan bentuk alasnya. Terdapat:

- Limas segitiga (alasnya berupa bangun datar segitiga)
- Limas segi empat (alas berupa bangun segi empat seperti yang dicantumkan dalam pop up)
- Limas segi lima (alasnya berupa bangun datar segi lima/pentagon)
- Limas segi enam (alasnya bangun datar segi enam/heksagon)
- dan seterusnya.

**Terkait dengan Limas di Dunia Nyata**  
Ketika kita memikirkan piramida/limas, Piramida Besar Mesir sering kali muncul dalam pikiran. Memang sebenarnya adalah Piramida Besar Giza, karena alasnya berbentuk persegi. Dalam arsitektur, bentuk limas biasa digunakan pada atap bangunan karena kemampuannya dalam mendistribusikan tekanan ke segala arah.

**Volume Limas:**  
Volume adalah ruang di dalam bangun. Volume limas selalu 1/3 dari volume prisma yang memiliki alas dan tinggi yang sama. Rumus ini menunjukkan bahwa limas hanya mengisi sepertiga volume dari prisma atau balok dengan alas dan tinggi yang sama.

**Luas Permukaan Limas:**  
Luas Permukaan Limas:  $L_{\text{permukaan}} = L_{\text{alas}} + L_{\text{selimut}}$   
Luas permukaan limas adalah jumlah dari luas alas dan luas selimut. Luas selimut adalah jumlah dari luas semua sisi yang menutupi permukaan limas, atau bisa juga diperoleh dengan menghitung luas total bangun datar bangun datar yang menyusun jaring-jaring limas.

**Tahukah kamu?**  
Piramida kuasa di Paris juga berbentuk limas persegi. Piramida kaca di Museum Louvre dirancang sedemikian rupa agar cahaya alam masuk dengan optimal ke ruang bawahnya. Hal ini membuat ruang museum terlihat lebih luas dan terang karena harus bergantung pada pencahayaan buatan.

### Bangun Ruang PRISMA SEGITIGA

**Coba amati!**

1. Coba amati jaring-jaring prisma segitiga disamping. Jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
2. Kemudian tarik tali pop up dengan hati-hati dan amati lagi, apa yang terjadi?
3. Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang prisma segitiga yang memiliki dimensi ketiga (kettingian/kedalaman dan volume/si).

**Pop Up**  
Petunjuk: tarik tali dan amati perubahan jaring-jaring prisma segitiga membentuk bangun prisma segitiga 3D

**Menggambar Jaring-Jaring Prisma:**  
Coba kamu lanjutkan untuk menggambar jaring-jaring prisma yang belum sempurna dibawah ini.

**Volume Prisma:**  
Volume adalah ruang di dalam bangun. Volume prisma dihitung dengan mengalikan luas alas dengan tinggi prisma.

**Luas Permukaan Prisma:**  
Surface area (luas permukaan) adalah luas total permukaan luar. dalam hal ini merupakan luas semua sisi yang meliputi permukaan prisma. luas permukaan samping dari prisma dihitung dengan mengalikan keliling alas dengan tinggi prisma. kamu ini menunjukkan hubungan langsung antara geometri datar (keliling alas) dengan pengukuran ruang (tinggi).

**TIPS**  
Buku untuk melihat tips

**Flip-flap**  
Buka untuk melihat tips

**EXPLORE OPTICAL PHENOMENA**  
**Tahukah kamu?** Prisma segitiga dapat digunakan untuk memisahkan cahaya loh... Prisma segitiga dapat memisahkan cahaya putih menjadi berbagai warna. Saat cahaya masuk ke dibukukan dan ketika keluar dibukukan lagi. Prisma ini membuat warna seperti merah, hijau, dan biru terpisah yang dengan pelangi. Jadi. Meskipun ada cara lain, prisma segitiga adalah metode yang sederhana dan efektif untuk melihat spektrum cahaya.

**Tahukah kamu?** Cuffdium dan cairan adalah struktur kaku air yang digunakan untuk membangun struktur di dalam air, seperti pondasi jembatan. Yang panjang atau bangunan pelabuhan. Cuffdium bersifat sementara, sedangkan cairan bisa permanen. Banyak permukaan dan cairan berbentuk prisma segi empat, segi enam atau segi delapan, karena bentuk ini stabil dan mudah dibangun.

### Bangun Ruang PRISMA SEGITIGA

**Coba amati!**

1. Coba amati jaring-jaring prisma segitiga disamping. Jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
2. Kemudian tarik tali pop up dengan hati-hati dan amati lagi, apa yang terjadi?
3. Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang prisma segitiga yang memiliki dimensi ketiga (kettingian/kedalaman dan volume/si).

**Pop Up**  
Petunjuk: tarik tali dan amati perubahan jaring-jaring prisma segitiga membentuk bangun prisma segitiga 3D

**Menggambar Jaring-Jaring Prisma:**  
Coba kamu lanjutkan untuk menggambar jaring-jaring prisma yang belum sempurna dibawah ini.

**Volume Prisma:**  
Volume adalah ruang di dalam bangun. Volume prisma dihitung dengan mengalikan luas alas dengan tinggi prisma.

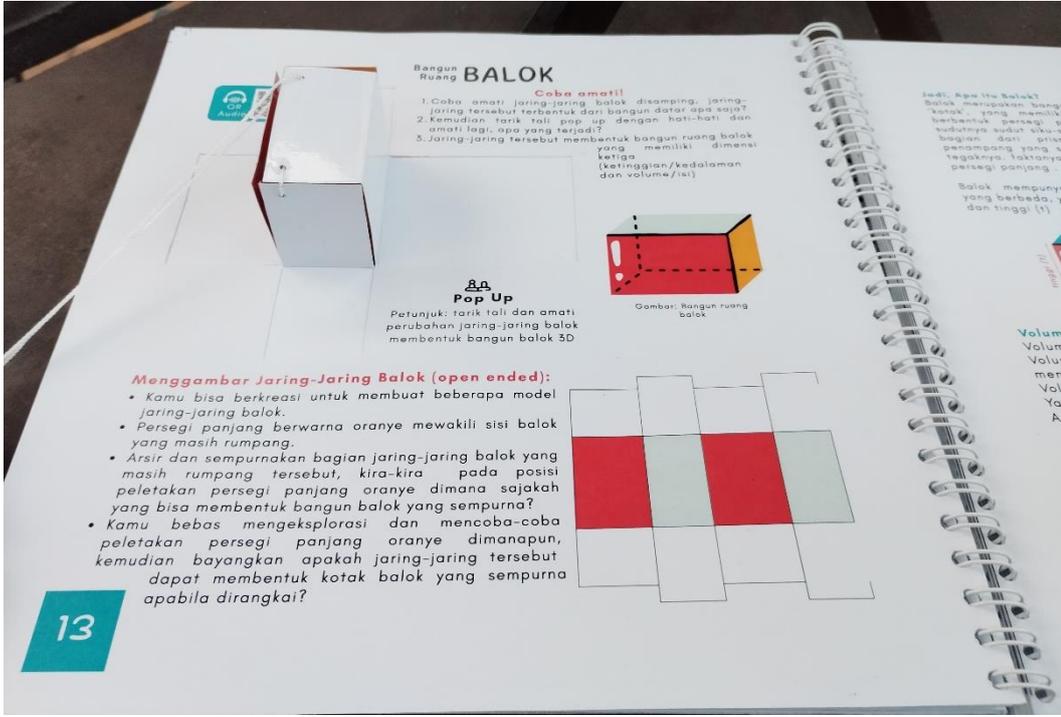
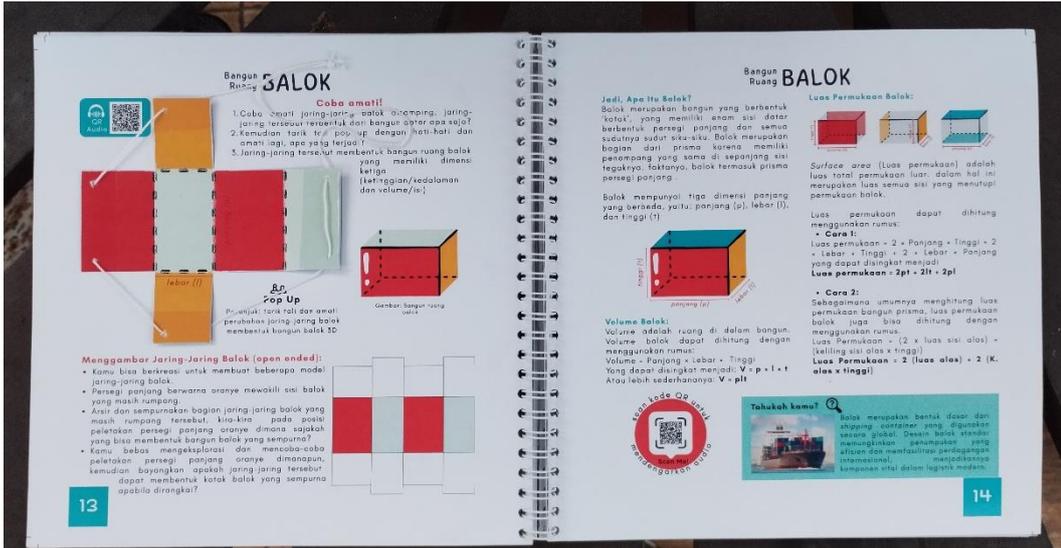
**Luas Permukaan Prisma:**  
Surface area (luas permukaan) adalah luas total permukaan luar. dalam hal ini merupakan luas semua sisi yang meliputi permukaan prisma. luas permukaan samping dari prisma dihitung dengan mengalikan keliling alas dengan tinggi prisma. kamu ini menunjukkan hubungan langsung antara geometri datar (keliling alas) dengan pengukuran ruang (tinggi).

**TIPS**  
Bingung caranya? disini ada tipsnya loh

**Flip-flap**  
Buka untuk melihat tips

**Volume Prisma**  
Volume prisma dihitung dengan mengalikan luas alas dengan tinggi prisma.

**Luas Permukaan Prisma**  
Luas permukaan samping dari prisma dihitung dengan mengalikan keliling alas dengan tinggi prisma.

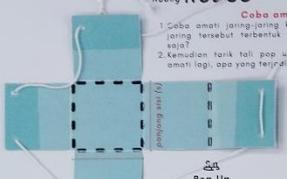


### Bangun Ruang KUBUS

**Coba amatil!**

1. Coba amatil jaring-jaring kubus disamping, jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
2. Kemudian tarik tali pop up dengan hati-hati dan amatil lagi, apa yang terjadi?
3. Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang kubus yang memiliki dimensi ketiga (ketinggian/kedalaman dan volume/sisi)

**Pop Up**  
Petunjuk: tarik tali dan amatil perubahan jaring-jaring kubus membentuk bangun kubus 3D



**Gambar: Bangun ruang kubus**

**Menggambar Jaring-Jaring Kubus (open ended):**

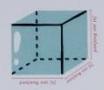
- Kamu bisa berkreasi untuk membuat beberapa model jaring-jaring kubus.
- Dikarenakan semua sisi dari kubus adalah persegi yang kongruen, maka kamu bebas untuk mengatur posisi keenam sisinya termasuk sisi alas dan atas nya, asalkan jumlah total sisi tetap enam.
- Kamu memiliki beberapa pilihan posisi peletakan sisi persegi, kira-kira posisi peletakan sisi persegi dimana sajakah yang bisa membentuk bangun kubus yang sempurna? Arsirlah pada blok yang sudah tersedia!
- Kamu bebas mengeksplorasi dan mencoba-coba peletakan sisi persegi pada posisi manapun, kemudian bayangkan apakah jaring-jaring tersebut dapat membentuk kotak kubus yang sempurna apabila dirangkai?

### Bangun Ruang KUBUS

**Jadi, Apa Itu Kubus?**  
Kubus merupakan bangun yang berbentuk kotak, yang memiliki enam sisi datar berbentuk persegi yang kongruen dan semua sudutnya sudut siku-siku. Kubus juga merupakan bagian dari prisma. Sebuah prisma segi empat, ketika semua dimensi panjangnya sama, maka ia disebut kubus. Kubus merupakan salah satu dari lima Padatan Platonic (platonic solids).

**Platonic solid**  
Kubus merupakan salah satu dari 5 platonic solid

**Kamu bisa melihat kubus dari beberapa sudut pandang secara virtual dengan memindai kode QR disamping. Terdapat empat pilihan mana yang bisa kamu eksplorasi, sem, normal dan isometrik. Kamu juga bisa mengasani warna kubusmu jika kamu mau.**



**Volume Kubus:**  
Volume adalah ruang di dalam bangun.  
Volume kubus = (Panjang Sisi)<sup>3</sup>  
**Volume kubus = s<sup>3</sup>**

**Luas Permukaan Kubus:**  
Luas permukaan kubus adalah total luas keenam sisi perseginya.  
Luas Permukaan kubus = 6 × (Panjang Sisi)<sup>2</sup>  
**Luas Permukaan kubus = 6s<sup>2</sup>**

**Tahukah kamu?**  
Kubus merupakan ide Sullya Populer, kubus tersebut sebagai dasar dari rubik's cube puzzle yang telah mengembangkan jaring-jaring 3D setelah dua dekade diemkan pada tahun 1974.

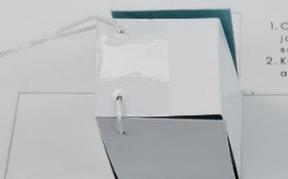
**Bangun yang Memiliki Simetri Tinggi**  
Salah satu fakta unik tentang kubus adalah terkait dengan simetrinya. Jika hanya memperhatikan rotasi saja, kubus memiliki 24 cara untuk diputar sehingga tampak identik dengan posisi semula. Namun, jika kita memasukkan simetri cermin, total jumlah simetri pada kubus mencapai 48. Luar biasa!

### Bangun Ruang KUBUS

**Coba amatil!**

1. Coba amatil jaring-jaring kubus disamping, jaring-jaring tersebut terbentuk dari bangun datar apa saja?
2. Kemudian tarik tali pop up dengan hati-hati dan amatil lagi, apa yang terjadi?
3. Jaring-jaring tersebut membentuk bangun ruang kubus yang memiliki dimensi ketiga (ketinggian/kedalaman dan volume/sisi)

**Pop Up**  
Petunjuk: tarik tali dan amatil perubahan jaring-jaring kubus membentuk bangun kubus 3D



**Gambar: Bangun ruang kubus**

**Menggambar Jaring-Jaring Kubus (open ended):**

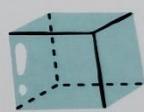
- Kamu bisa berkreasi untuk membuat beberapa model jaring-jaring kubus.
- Dikarenakan semua sisi dari kubus adalah persegi yang kongruen, maka kamu bebas untuk mengatur posisi keenam sisinya termasuk sisi alas dan atas nya, asalkan jumlah total sisi tetap enam.
- Kamu memiliki beberapa pilihan posisi peletakan sisi persegi, kira-kira posisi peletakan sisi persegi dimana sajakah yang bisa membentuk bangun kubus yang sempurna? Arsirlah pada blok yang sudah tersedia!
- Kamu bebas mengeksplorasi dan mencoba-coba peletakan sisi persegi pada posisi manapun, kemudian bayangkan apakah jaring-jaring tersebut dapat membentuk kotak kubus yang sempurna apabila dirangkai?

### Bangun Ruang KUBUS

**Jadi, Apa Itu Kubus?**  
Kubus merupakan bangun yang berbentuk kotak, yang memiliki enam sisi datar berbentuk persegi yang kongruen dan semua sudutnya sudut siku-siku. Kubus juga merupakan bagian dari prisma. Sebuah prisma segi empat, ketika semua dimensi panjangnya sama, maka ia disebut kubus. Kubus merupakan salah satu dari lima Padatan Platonic (platonic solids).

**Platonic solid**  
Kubus merupakan salah satu dari 5 platonic solid

**Kamu bisa melihat kubus dari beberapa sudut pandang secara virtual dengan memindai kode QR disamping. Terdapat empat pilihan mana yang bisa kamu eksplorasi, sem, normal dan isometrik. Kamu juga bisa mengasani warna kubusmu jika kamu mau.**



**Volume Kubus:**  
Volume adalah ruang di dalam bangun.  
Volume kubus = (Panjang Sisi)<sup>3</sup>  
**Volume kubus = s<sup>3</sup>**

**Luas Permukaan Kubus:**  
Luas permukaan kubus adalah total luas keenam sisi perseginya.  
Luas Permukaan kubus = 6 × (Panjang Sisi)<sup>2</sup>  
**Luas Permukaan kubus = 6s<sup>2</sup>**

**Tahukah kamu?**  
Kubus merupakan ide Sullya Populer, kubus tersebut sebagai dasar dari rubik's cube puzzle yang telah mengembangkan jaring-jaring 3D setelah dua dekade diemkan pada tahun 1974.

**Bangun yang Memiliki Simetri Tinggi**  
Salah satu fakta unik tentang kubus adalah terkait dengan simetrinya. Jika hanya memperhatikan rotasi saja, kubus memiliki 24 cara untuk diputar sehingga tampak identik dengan posisi semula. Namun, jika kita memasukkan simetri cermin, total jumlah simetri pada kubus mencapai 48. Luar biasa!



### AYO MENCoba (1)

"Menara Geometri Tahan Gempa"

Bayangkan kalian adalah insinyur bangunan. Kalian diminta membuat model menara kecil dari tusuk gigi dan plastisin (atau sedotan). Menara harus setinggi mungkin dan tetap kokoh ketika diguncang. Menurut kalian, bentuk bangun ruang apa yang paling cocok dipakai supaya menara tidak mudah roboh? Jelaskan alasannya!

### AYO MENCoba (2)

"Kota Masa Depan Dengan Bangun Ruang"

Bayangkan kalian merancang satu bangunan untuk kota masa depan. Bangunan ini harus kuat, sejuk tanpa banyak AC, dan terang tanpa banyak lampu. Bentuk bangunan bisa membantu hal itu! Pilih satu bangun ruang yang cocok, lalu gambarkan dan jelaskan kenapa bentuk itu membuat bangunanmu lebih hemat energi atau lebih kuat.

### AYO MENCoba (3)

"Jembatan Kokoh Dengan Bangun Ruang"

Kalian bertugas merancang model jembatan mini menggunakan keffas atau stik es krim. Agar jembatan kuat, bentuk apa yang sebaiknya digunakan pada tiang atau rangkanya? Jelaskan mengapa bentuk tersebut membuat jembatan lebih kuat!

### AYO MENCoba (4)

"Bangun Ruang Dalam Kendaraan Masa Depan"

Kalian bertugas merancang bentuk badan kendaraan masa depan. Pilih bentuk bangun ruang apa yang bisa membuat kendaraan lebih cepat dan hemat energi. Jelaskan pilihan kalian dengan alasan sederhana.

19



20



### MENGINGAT KEMBALI

Tebalkan gambar bangun ruang limas berikut, beri nama sesuai jenis limas, kemudian gambarkan jaring-jaringnya







### MENGINGAT KEMBALI

Tebalkan gambar bangun ruang prisma berikut, beri nama sesuai jenis prisma, kemudian gambarkan jaring-jaringnya



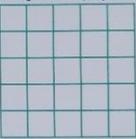




### MENGINGAT KEMBALI

Gambarlah bentuk bangun ruang balok!

Gambarlah jaring-jaringnya dengan cara mengarsir blok yang tersedia!



### MENGINGAT KEMBALI

Gambarlah bentuk bangun ruang kubus!

Gambarlah jaring-jaringnya dengan cara mengarsir blok yang tersedia!



21



22



## DESKRIPSI MEDIA

Media buku pop up yang dirancang untuk mendukung peserta didik memahami materi **bangun ruang sisi datar** secara interaktif. Buku ini mengintegrasikan STEAM dalam pendekatan pembelajarannya, didesain khusus untuk mendukung pembelajaran berdiferensiasi, memudahkan pemahaman konsep matematika melalui pengalaman visual yang menarik, penjelasan yang jelas disertai audio, serta bagian yang bisa digerakkan untuk menarik partisipasi aktif siswa. Solusi inovatif ini menghadirkan cara baru dalam belajar matematika secara mandiri yang menyenangkan dan juga efektif dimanapun dan kapanpun.

## BIODATA PENYUSUN



Media pembelajaran ini dikembangkan oleh Zahrotur Rif'ah, mahasiswa Program Studi S1 Tadris Matematika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pada tahun 2025. Media ini dirancang khusus untuk mendukung proses belajar siswa SMP kelas 8 agar lebih interaktif, kontekstual, dan menyenangkan. Apabila terdapat saran, masukan, atau pertanyaan terkait media ini, silakan menghubungi melalui email: [rifahzahrotur@gmail.com](mailto:rifahzahrotur@gmail.com).

QR-ISBN  
(JIKA ADA)

## Lampiran 20 Surat Keterangan Selesai Penelitian



**LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU**  
**MTs. "AL MUKARROMIN "**  
**( TERAKREDITASI A )**

NSM : 121235250015 / NIS : 210100 / NPSN : 20582944

Jl. Utama No. 2 Wadak Kidul Dukuksampeyan Gresik, Tlp : 031-3904709 Email : [mtsalmukarromin@gmail.com](mailto:mtsalmukarromin@gmail.com)

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 138/ A4-B3/ IX-026/ V/ 2025

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Madrasah Tsanawiyah Al Mukarromin Wadak Kidul Dukuksampeyan Gresik.

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa

Nama	: ZAHROTUR RIF'AH
NIM	: 210108110009
NIRM	: -
Tempat Tanggal Lahir	: Gresik, 06 November 2002
Fakultas / Prodi	: FITK / TADRIS MATEMATIKA
Judul Penelitian	: PENGEMBANGAN MEDIA BUKU POP-UP BEDIFERENSIASI UNTUK MENDUKUNG KEMAMPUAN VISUAL PESERTA DIDIK MELALUI PENDEKATAN STEAM MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Yang bersangkutan telah mengadakan penelitian (Research) di Madrasah Tsanawiyah Al Mukarromin Wadak Kidul Dukuksampeyan Gresik, terhitung tanggal 26 Februari – 24 Mei 2025 guna penulisan skripsi dengan judul: PENGEMBANGAN MEDIA BUKU POP-UP BEDIFERENSIASI UNTUK Mendukung Kemampuan Visual Peserta Didik Melalui Pendekatan STEAM Materi Bangun Ruang Sisi Datar.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gresik, 26 Februari 2025  
 Kepala MTs. Al Mukarromin

**Nur Hamidah, S.Pd.**

Lampiran 21 Dokumentasi Penelitian



Tes Identifikasi Gaya Belajar



Uji Coba Terbatas



Uji Coba Lapangan



Selesai Penelitian

## RIWAYAT HIDUP



Zahrotur Rif'ah adalah seorang mahasiswa Tadris Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang menekuni studi di bidang pendidikan, khususnya pendidikan matematika. Lahir pada tanggal 06 November 2002 di Gresik. Ia saat ini tinggal di Rt. 01, Rw. 01, Jl. Utama Ds. Wadak kidul, Kec. Duduk Sampeyan, Kab. Gresik, Jawa Timur. Untuk keperluan komunikasi, dapat dihubungi melalui email di [rifahzahrotur@gmail.com](mailto:rifahzahrotur@gmail.com).

Pendidikan formal Zahrotur Rif'ah dimulai di RAM 62 Abnaul Wathon, tempat ia belajar dari tahun 2007 hingga 2009. Melanjutkan ke MI Infarul Ghoyyi, ia mengembangkan dasar-dasar akademisnya selama enam tahun berikutnya. Di jenjang pendidikan menengah, ia menimba ilmu di MTs Al-Mukarromin Gresik dari tahun 2015 hingga 2018, dan kemudian di MAN 3 Jombang PP. Bahrul Ulum Tambak Beras Jombang hingga tahun 2021. Pada tahun 2021, Zahrotur Rif'ah melanjutkan studinya ke Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, memilih program studi Tadris Matematika di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.